



FACULTAD DE EDUCACIÓN  
-CENTRO DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO-

**Grado en Maestro en Educación Infantil**

## **Trabajo Fin de Grado**

### **LA ROBÓTICA EN EDUCACIÓN INFANTIL**

Realidades y limitaciones

**Estudiante: Paula Galán Cruz**

Tutor: Nicolás Garrote Escribano

Madrid, junio de 2016

Edición 2015-2016

## Tabla de contenidos

<b>RESUMEN .....</b>	<b>4</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>4</b>
<b>PALABRAS CLAVE .....</b>	<b>4</b>
<b>KEY WORDS .....</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
1.1. Justificación e interés del tema .....	5
1.2. Vinculación del tema elegido con las competencias del Grado .....	5
1.3. Estructura.....	5
<b>2. OBJETIVOS DEL TRABAJO FIN DE GRADO .....</b>	<b>6</b>
2.1. Objetivos generales .....	7
2.2. Objetivos específicos .....	7
<b>3. LA ROBÓTICA EN LA EDUCACIÓN: PRESENTE Y FUTURO .....</b>	<b>7</b>
3.1. Marco Teórico.....	7
3.1.1. Concepto de robótica .....	7
3.1.2. Concepto de inteligencia artificial.....	9
3.1.3. Historia de la robótica .....	11
3.1.4. Historia de la inteligencia artificial.....	13
3.1.5. Lenguaje de programación: el idioma de los robots.....	14
3.1.6. Proyectos robóticos.....	15
3.1.7. La robótica como recurso del aprendizaje.....	19
3.1.8. Organización de una clase con robótica.....	23
3.1.9. Aplicaciones de la robótica.....	25
3.1.10. Neuroeducación .....	34
3.2. Centro de interés implementado con robótica: El barrio .....	36
3.2.1. Justificación.....	36
3.2.2. Concepto y dimensión educativa de los centros de interés.....	36
3.2.3. Objetivos didácticos y contenidos.....	40
3.2.4. Principios metodológicos.....	41
3.2.5. Actividades/sesiones.....	44
3.2.6. Evaluación .....	69
<b>4. REFLEXIÓN CRÍTICA.....</b>	<b>73</b>
4.1. Limitaciones del trabajo .....	73

4.2.	Viabilidad del proyecto .....	76
4.3.	Aportación personal.....	77
4.4.	Vinculación del tema elegido con las competencias del Grado .....	77
5.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	81
6.	INDICES.....	85
6.1.	Índice de tablas y figuras .....	85
6.2.	Índice analítico.....	86
6.3.	Índice de autoridades .....	87
7.	ANEXOS.....	91
7.1.	Anexo 1. Hello, hello, what's your name?.....	91
7.2.	Anexo 2. Old McDonal had a farm .....	91
7.3.	Anexo 3. Walking in the jungle .....	92
7.4.	Anexo 4. Fotos de la actividad.....	92

## **RESUMEN**

¿Qué es la robótica?, ¿qué es un robot?, ¿está la robótica lista para introducirse en un aula? Estas y otras preguntas son las que se intentará dar respuesta a lo largo de este trabajo. Con ello se pretende realizar un análisis de la robótica aplicada al ámbito de la Educación Infantil, comenzando con algunas de las preguntas presentadas anteriormente.

Nos introduciremos en el mundo de la robótica, conociendo su historia y algunos de los proyectos aplicados al ámbito infantil, tanto para trabajar las distintas áreas del currículo con estas máquinas, como la aplicación de la robótica para mejorar la calidad de vida de aquellos que presentan un problema en su desarrollo. Para ello se propondrá una serie de actividades donde veremos los puntos fuertes y los puntos débiles de varios robots que se encuentran en desarrollo o en el mercado. Por lo que de igual forma conoceremos los límites que presenta el campo de la robótica tras su inclusión en un aula.

## **ABSTRACT**

What is robotics? What is a robot? Is robotics ready to be deployed at schools? This project will try to answer these and other questions. The purpose is to analyse the robotics field applied to Pre-school Education, starting with some of the questions presented above.

We will dive into the world of robotics, by knowing his history and some of the projects developed for the Pre-school education to work in every area of the curriculum but also to improve the quality of life of those who have a problem in their development. To achieve this, there will be a series of activities where we will review every strong point and weak point of some robots currently available in the market. Similarly, we will review the limits that has the field of robotics after being deployed in schools.

## **PALABRAS CLAVE**

Robótica, centro de interés, desarrollo estándar, déficit, niños

## **KEY WORDS**

Robotics, centre of interest, standard development, deficit, children

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Justificación e interés del tema**

La robótica es un ámbito que en los últimos años ha sufrido un gran avance a nivel científico. Pocas son las noticias que nos llegan acerca de los avances en el campo de la robótica, aunque no nos extraña que cada vez existan más juguetes robóticos con los que los niños interactúen y se diviertan, pero ¿sería capaz un robot de ayudar en su aprendizaje a un niño? Este es el objetivo de este trabajo, conocer las posibilidades de actuación de un robot en el aula.

El interés que suscita este tema se debe a que, si se indaga un poco, aparecen investigaciones sobre el uso de la robótica tanto para niños como adultos, lo que hace pensar en el empleo de la robótica como una ayuda o un conocimiento nuevo al que los niños deben enfrentarse, pues al llegar a la edad adulta, tal vez la sociedad cuente con un robot en el hogar.

El introducir un robot en el aula no debe ser motivo de sustitución del humano, pues no hay nada como la interacción entre iguales, por lo que el robot sería un apoyo en el aula con el que los niños podrían aprender, aprender jugando y jugar.

### **1.2. Vinculación del tema elegido con las competencias del Grado**

La vinculación de la robótica con las competencias del Grado se verá reflejada, fundamentalmente, en la propuesta educativa, el Centro de interés con apoyo de la robótica. Las actividades están diseñadas para trabajar tanto con niños con desarrollo estándar como con niños que tengan alguna disfunción o diversidad funcional en su desarrollo. Las competencias específicas se justificarán en la fundamentación de cada una de las actividades, en las que se verán por qué es importante cada uno de los aspectos que se tratan. La vinculación específica del trabajo con las competencias a desarrollar, se hará visible en el apartado 4.4 Vinculación del tema elegido con las competencias del Grado.

### **1.3. Estructura**

Con este trabajo pretendo conocer el alcance y la importancia que se le está otorgando al desarrollo e implementación de la robótica y los programas informáticos en la educación. Indagaré sobre el tema a través de proyectos realizados sobre la robótica y aplicaciones informáticas que se han diseñado para la edad infantil. Para ello, el trabajo presenta la siguiente estructura:

En primer lugar, se realiza una pequeña introducción donde se habla sobre el interés del tema escogido y se explica qué ha llevado a la selección de ese contenido. A continuación, se

presenta la vinculación de las competencias del Grado con el tema, en la que se habla sobre cómo se integrarán a lo largo del trabajo.

En segundo lugar, se muestran los objetivos que han de guiar la planificación y realización del trabajo. Esto se divide en dos tipos de objetivos, los generales, propuestos en el plan de estudios que pretende ser una guía a través de la cual integrar el Grado de Educación Infantil y por otro lado los específicos, que permitan desarrollar una propuesta práctica basada en el tema a desarrollar, en este caso la robótica.

Seguidamente se presenta un marco teórico a través del cual se permite conocer el concepto de robótica e inteligencia artificial con sus correspondientes evoluciones; seguidamente continúa con un apartado donde se habla acerca del lenguaje de la programación, lenguaje empleado por las personas para relacionarse con los robots. A continuación, se presentan varios proyectos robóticos que se han realizado junto a los niños para mejorar su desarrollo en diferentes áreas. Otro de los puntos que se abordan en este trabajo es la inclusión de la robótica en el aula, empleando los robots como medio de aprendizaje y la organización del aula para llevarlo a cabo. Para acabar este bloque se añade un punto que hace referencia a las aplicaciones de la robótica en campos como el autismo, la cirugía robótica y problemas motores.

Tras este marco teórico se muestra una programación general de aula situada en un centro de la Comunidad de Madrid. Esta programación comenzará con una justificación, un apartado relacionado con los centros de interés, también consta de objetivos, contenidos, propuestos por las maestras del ciclo, una metodología desarrollada por el centro, una serie de evaluaciones con las que recoger el progreso de los niños y una propuesta de actividades. En ellas se abordan los diferentes conocimientos que deben adquirir los niños, lengua, lengua extranjera, matemáticas, etc. Estas actividades contarán con una adaptación implementando la robótica o programas informáticos que ayuden a su desarrollo.

Por último, el trabajo finaliza con una reflexión crítica, donde se explican las expectativas que tenía sobre el trabajo y las limitaciones con las que me he encontrado. Al finalizar el cuerpo del trabajo se presentan las referencias bibliográficas, el índice analítico de conceptos y autores y anexos donde se muestran los recursos empleados en las actividades y enlaces donde se visualizan los avances en el ámbito de la robótica.

## **2. OBJETIVOS DEL TRABAJO FIN DE GRADO**

Los objetivos que se van a presentar a continuación se dividen en los objetivos propios del Trabajo Fin de Grado (TFG) propuestos por la Facultad de Educación, Centro de Formación

del Profesorado de la Universidad Complutense de Madrid para el curso 2015-2016 y por otro lado aparecerán los objetivos específicos del tema escogido que se han planteado.

## **2.1. Objetivos generales**

Los objetivos generales hacen referencia al resultado de aprendizaje que se debe conseguir en la realización de este trabajo (Proyecto fin de carrera) y que se hace visible en la integración de las competencias del Grado que marca la memoria verifica del mismo. Estos son:

- Sintetizar los contenidos del Grado.
- Transferir y aplicar los contenidos y las estrategias didácticas de aprendizaje a los distintos ámbitos disciplinares.
- Desarrollar técnicas y habilidades de comunicación oral y escrita.
- Conocer y utilizar las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) propias de su ámbito profesional
- Desarrollar un pensamiento reflexivo (argumentativo), crítico (analítico, sintético), científico (documentado) y explicativo (con rigor terminológico).
- Elaborar un trabajo estructuralmente acorde con un nivel de fin de carrera.
- Realizar un documento del trabajo formalmente correcto.

## **2.2. Objetivos específicos**

Los objetivos específicos hacen referencia al resto de los aprendizajes que se van a lograr con el tema concreto elegido para la realización del Trabajo Fin de Grado. Y son los siguientes:

- Conocer el mundo de la robótica educativa.
- Conocer las aplicaciones de la robótica en el mundo infantil.
- Diseñar actividades educativas con la implementación de un robot.

## **3. LA ROBÓTICA EN LA EDUCACIÓN: PRESENTE Y FUTURO**

### **3.1. Marco Teórico**

#### **3.1.1. Concepto de robótica**

Antes de ahondar en el término de “robótica” debemos saber qué es un robot y cuáles son sus posibilidades. Desde hace siglos, las leyendas y mitos han hablado de la fabricación de objetos parecidos al ser humano, contruidos y nombrados de diferentes formas.

Definiremos al robot como toda máquina autónoma con un cierto nivel de inteligencia capaz de observar su entorno y reproduce algunos de los comportamientos del ser humano. Podemos emplear a los robots en labores de riesgo además de aquellas en las que la fuerza, velocidad o precisión del ser humano sea insuficiente. Por otro lado, existe robótica diseñada para realizar un papel social, lúdico o terapéutico (Romero, 2012).

Otra de las definiciones para el término robot es la aportada por Felipe, (2016), define el término de robot como “un manipulador multifuncional y reprogramable, diseñado para mover materiales, piezas, herramientas o dispositivos especiales, mediante movimientos programados y variables que permiten llevar a cabo diversas tareas”. Esta definición toma como base la palabra alemana “*arbeit*” traducida como trabajo y de la palabra eslava “*robota*” que se traduce como servidumbre o trabajo forzado.

También podemos referirnos al robot como “...un aparato mecánico que se parece y hace el trabajo de un ser humano...” (Universidad de Oxford, s.f. citado por Ruiz-Velasco, 2007) o “...un manipulador reprogramable y multifuncional concebido para transportar materiales, piezas, herramientas o sistemas especializados, con movimientos variados y programados, con finalidad de ejecutar tareas diversas...” (Instituto de Robots de America, s.f. citado por Ruiz-Velasco, 2007).

Karel Capek en 1921 acuñó el término robot, en su obra teatral llamada “Los Robots Universales de Rossum” donde emplea la palabra robótica para designar ciertas creaciones, muy semejantes a seres humanos que a medida que se vuelven más inteligentes, son capaces de exterminar a la especie humana.

Por consiguiente, definiremos la robótica como aquella ciencia que trata el diseño e implementación robótica y que une diversas materias como la mecánica, la electrónica, la informática, la inteligencia artificial y la ingeniería de control (Romero, 2012). También podremos definirla como la ciencia que se encarga del diseño, fabricación y empleo de máquinas automáticas y programables cuya finalidad es realizar tareas repetitivas y otras actividades. Podemos concluir que la robótica abarca todo lo relacionado con robots, es decir motor, mecanismos automáticos, sensores, etc. (Felipe, 2016).

Según Marcela Riccillo (Romero, 2012):

La robótica es un área interdisciplinaria, bastante divertida, que tiene un montón de posibilidades. Básicamente, es el desarrollo de entes que poseen cierta autonomía. Hay distintos grados, depende de la inteligencia que se le va dando a cada uno de esos entes; puede ser desde un brazo robot, que originalmente era “la robótica” y al que actualmente encontramos, por ejemplo, en empresas automotrices, hasta los humanoides (p. 3).



### **3.1.2. Concepto de inteligencia artificial**

Para comprender el término inteligencia artificial, primero debemos saber qué se considera por un lado “inteligencia” y por otro “artificial” y cómo se relacionan con los robots.

El término inteligencia ha sido definido por muchos autores, entre otros encontramos a Piaget (s.f), que define la inteligencia como al modo en que las personas se adaptan al medio. Howard Gardner (2005) define la inteligencia como “un potencial psicológico para resolver problemas o crear productos nuevos que son valorados, al menos, en un contexto cultural” (p. 19).

En cuanto al término artificial que propone la DRAE es: “Del lat. *artificiālis*. adj. Hecho por mano o arte del hombre, no natural, falso, producido por el ingenio humano”.

Según Marcela Ricillo, 2012, citada por (Romero, 2012) define la inteligencia artificial como:

En mecánica si una grúa levanta cosas y mueve objetos debido a que se maneja desde un comando, no tiene inteligencia. En la antigüedad, esta grúa podía considerarse un robot aunque no tuviese inteligencia. Actualmente un robot que puede evitar chocarse con los obstáculos que se le interpongan, aprenda la ubicación de los objetos e incluso pueda reaccionar ante el habla de una persona y responderle, decimos que ese robot es inteligente (p.3).

Por consiguiente, la inteligencia artificial es la ciencia que deriva de la computación que se dedica al estudio e imitación del pensamiento y razonamiento humanos. Desde hace años los investigadores han trabajado para igualar los procesos mentales del cerebro humano para la resolución de problemas, pero los resultados demostraron que se trata de un proyecto de gran dificultad debido a la complejidad del funcionamiento de la mente. Debido a este problema, los estudios de los últimos años se han centrado en la imitación de algunas de las funciones del cerebro. Uno de los aspectos importantes que se deben seguir investigando es el tema de las emociones ya que es un factor esencial en la conducta de humana, sin dejar de investigar los aspectos racionales. Estas simulaciones de algunas características humanas han sugerido la posibilidad de explorar los procesos cognoscitivos humanos, aunque finalmente se ha optado por la reproducción de los comportamientos inteligentes humanos más que en entenderlos o explicarlos, (Elguea, 1987).

En enero de 1982 se produjo un hecho trascendental, la revista Time reconoció a un ordenador como “el hombre del año”, siendo la primera vez que una máquina reemplazaba a un ser humano.

Con el avance tecnológico que ha humanidad ha ido experimentado en los dos últimos siglos, el ser humano halla su máxima manifestación en la invención y fabricación de terminales o “máquinas que piensan” como las llamaba McCorduck, 1979 citado por Ruiz-Velasco (2007).

Aunque la rapidez con la que trabaja un ordenador y su complejidad ya no es desconocida para nadie, sus implicaciones más profundas solo son conocidas por un número muy reducido de especialistas.

Algunos especialistas en computación afirman que en unos años las máquinas poseerán capacidades y habilidades similares a las de un ser humano, y que, en un futuro próximo, igualarán y superarán al hombre en muchas de las actividades intelectuales que habían sido reservadas para el ser humano. Debido a esto surgen entre los expertos de las distintas disciplinas cuestiones como ¿las máquinas son capaces de pensar?, ¿de expresar y sentir emociones?, ¿podrá una máquina equipararse a la mente humana?

El área que se ha dedicado a estudiar preguntas como estas se denomina Inteligencia Artificial (IA). Hasta ahora los logros y fracasos en este campo han sido causas de debates, críticas y avances en disciplinas como la psicología, la filosofía, la lingüística y la lógica.

Las ventajas que ofrecen las aplicaciones de este tipo de inteligencia son tan amplias que en la mayoría de lugares que se emplean ordenadores, se han formado departamentos para el estudio y desarrollo de la inteligencia artificial.

Los sistemas de inteligencia artificial se pueden clasificar en tres categorías básicas (Ruiz-Velasco, 2007):

- Sistemas expertos: programas que simulan el razonamiento humano para resolver dificultades en determinados campos.
- Sistemas de lenguaje natural: programas capaces de comprender el lenguaje humano. Lo que se intenta conseguir es la supresión del aprendizaje del lenguaje de computación.
- Sistemas de percepción visual, audible y táctil: sistemas que interpretan los colores, hacer deducciones sobre las cualidades y orientación de los objetos...

Otro campo que se está investigando es el de la vida artificial. La diferencia entre inteligencia y vida artificial consiste en que la inteligencia artificial pretende imitar los procesos mentales de las personas, mientras que la vida artificial desarrolla sistemas que imiten los procesos evolutivos de la vida, los procesos cognitivos y aprendizaje del ser humano. Los desarrolladores combinan ambas ciencias para obtener diferentes prototipos robóticos con el fin de desarrollar tareas, tomar decisiones y resolver problemas de forma autónoma Ruiz-Velasco, (2007).

### **a. Objetivos de la inteligencia artificial**

El objetivo principal de la inteligencia artificial es hacer a los ordenadores, aparatos o máquinas más útiles. Los objetivos que se plantean para los ordenadores o máquinas son los siguientes:

- Resolver problemas de gran complejidad, ya que es sabido que los ordenadores realizan cálculos aritméticos a gran velocidad.
- Ayudar a los expertos a analizar y diseñar; algunos programas sirven como diagnóstico de ciertas enfermedades, entender el funcionamiento de circuitos electrónicos o en la configuración de algunos sistemas complejos.
- La capacidad de entender y comunicarse; el lenguaje es una capacidad innata del hombre que emplea para comunicarse, esto ha supuesto una gran motivación para los investigadores, que buscan desarrollar esta capacidad en las máquinas mediante palabras clave, donde se busca deducir el significado de la comunicación a partir del significado de la palabra clave.
- Entender imágenes simples; las máquinas van equipadas con dispositivos con los que pueden ver lo que les rodea, los objetos que hay a su alrededor y establecer las relaciones existentes entre un objeto y otro.
- Ayudar a manufacturar productos: actualmente el trabajo realizado por una máquina consiste en ayudar al hombre en trabajos que se consideran peligrosos, aburridos o poco remunerados, lo que se pretende es agregar a las máquinas más capacidades, una de ellas es la de razonar sobre el movimiento en tres dimensiones, como el requerido para mover una caja de un estante a otro o levantar una caja del suelo. (Romero, 2012).

Otros autores definen que la inteligencia artificial ha estado dirigida por tres objetivos generales: el análisis teórico de las posibles explicaciones del comportamiento inteligente, la explicación de habilidades mentales humanas y la construcción de aparatos inteligentes. Aunque aún no existe un criterio para determinar cuándo un sistema computacional (software, hardware y personal informático) es un sistema de inteligencia artificial, hay un consenso a la hora de calificar que un objeto posee inteligencia artificial cuando es capaz de desempeñar una función mental que podría desempeñar un humano, (Elguea, 1987).

### **3.1.3. Historia de la robótica**

El deseo del ser humano por crear máquinas autómatas surge en la antigüedad. Su ambición por dar vida a algo inanimado unido al progreso mecánico, científico, tecnológico y electrónico, dieron lugar a los autómatas, aparatos que imitaban la apariencia y movimientos de un ser

vivo. Estas máquinas son el antecedente directo del robot. Los autómatas han aparecido a lo largo de la historia de diferentes formas, en los mitos, leyendas, en la religión, en el trabajo o en la ciencia. Este tema ha despertado gran interés tanto de inventores y constructores de dispositivos tecnológicos como filósofos y pensadores (Romero, 2012).

Estos primeros autómatas surgen en la Edad Antigua, donde egipcios y griegos fueron los primeros en desarrollar la mecánica e ingeniería. Ambas civilizaciones conocían y empleaban principios de mecánica como la rueda, el eje, la palanca, el engranaje o la polea, elementos mecánicos base que se siguen empleando. Además, poseían conocimiento acerca de aplicaciones hidráulicas y neumáticas que usaban para dar movimiento a algunas estatuas (Romero, 2012).

En el siglo I d. C., Herón de Alejandría redactó el primer tratado sobre la robótica y creó los primeros autómatas: el teodolito, un aparato que medía ángulos, distancias y desniveles y el odómetro, que medía distancias recorridas. Más adelante, en la Edad Media, estos inventos continuaron. Aparecieron dos inventores destacables, el primero Alberto Magno (1206- 1280), quien creó un autómata de hierro que le servía como mayordomo equipado con una cabeza parlante, que podía caminar, abrir puertas y comunicarse con los invitados. Por otro lado, destacó Al-Jazari, uno de los más grandes ingenieros de la historia, ya que inventó un reloj elefante, equipado con seres humanos y animales mecánicos. Durante el Renacimiento el gran interés del hombre en el campo de las ciencias impulsó el desarrollo de la maquinaria. Aparece Leonardo Da Vinci (1452-1519), como el gran inventor de todos los tiempos, creando la máquina de volar. También aparece el matemático y filósofo Blaise Pascal (1623-1662), que inventó la primera máquina de calcular. Por último, el ingeniero e inventor Jacques de Vaucanson (1709-1782) creó un pato artificial que era capaz de mover las alas y realizar el proceso de la digestión, y dos músicos autómatas: el flautista y el tamborilero, quienes eran capaces de tocar un amplio repertorio musical. Hasta el siglo XVIII, se creía que el progreso mecánico/robótico traería consigo un progreso socioeconómico, sin embargo, durante la Revolución Industrial se comenzó a cuestionar el trabajo de las máquinas, ya no ayudaban, sino que sustituían a la mano de obra, el medioambiente se resentía ya que la construcción de las máquinas requería de la explotación de recursos naturales (Romero, 2012). En 1921 se introduce el término “robot”, etimología de la palabra “*robota*” que en el idioma checo significa “trabajo forzado”, con la que se muestran connotaciones negativas de esclavitud. (Ruiz-Velasco, 2007). Durante la Segunda Guerra Mundial aparecieron gran variedad de mecanismos de control y pilotaje automático, también máquinas cibernéticas, donde los robots empezaban a perder su forma humana, llegando a la actualidad con la pérdida total de su antropomorfismo debido a que se concibe a los robots según su función.

En 1929 con la crisis mundial, la sociedad comienza a criticar el avance tecnológico y el sistema industrial. Con la llegada de la Primera y Segunda Guerra Mundial, se pone de manifiesto el carácter destructivo y el uso que se le da a la tecnología (Romero, 2012).

Actualmente las opiniones sobre la tecnología son dispares, ya que hay sociedades consumistas que buscan aparatos que cada vez realicen más funciones y por otro, sociedades que buscan volver a las viejas costumbres. La situación planteada es confusa pues se piensa que la evolución de la tecnología cumplirá las órdenes y deseos del hombre y por otro produce una sensación y sentimiento de control y dependencia hacia un aparato.

Aunque la robótica tiene un papel importante dentro de las investigaciones científicas y sus objetivos son claros: ayudar al hombre y ofrecer compañía, debemos preguntarnos ¿cuán útil es que los robots realicen tareas humanas? Y ¿Cuándo debemos considerar que la máquina ha anulado a la persona y sus funciones básicas? (Romero, 2012).

#### **3.1.4. Historia de la inteligencia artificial**

Los esfuerzos del ser humano por reproducir algunas habilidades mentales humanas en máquinas y androides se remontan a épocas pasadas. Algunos de los ejemplos de estos intentos son el conocido mito del coloso de Rodas de los griegos, las estatuas “parlantes” del medievo, el androide Von Kempelen que jugó al ajedrez con Napoleón o el motor analítico de Charles Babbage, que calculaba logaritmos.

Desde hace años filósofos como Descartes, Hobbes, Leibniz o Hume han concebido la mente humana como una forma de mecanismo. Durante el siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, esta concepción de la mente desapareció del estudio de la mente humana. Sin embargo, es a partir de la segunda mitad del siglo XX cuando la noción de mecanismo renovó su poder con su nuevo concepto de “computación”, (Elguea, 1987).

Desde la década de los 40 se comenzó a estudiar la posibilidad de crear una máquina que simulara un cerebro humano. Surgiendo así una de las áreas de investigación más prometedoras de la inteligencia artificial: el diseño y simulación de redes neuronales. Fue en 1943 cuando Warren McCulloch y Walter Pitts establecieron la primera red neuronal. Su red basada en el concepto de autómatas representó el nacimiento de esta área de investigación (Cowan, 1990, citado por Lahoz-Beltrá, 2004), sin embargo, esta red neuronal carecía de la posibilidad de aprender, una de las funciones más características del cerebro humano y animal. En 1952 Ross Ashby publicó su libro titulado *Design of a Brain*, donde exponía sus experimentos con un aparato al que bautizó como homeostato, recogiendo ideas esenciales como la relación entre estabilidad y error, que años más tarde serviría de modelo para el diseño de redes neuronales con capacidad de aprendizaje.

En 1962 Rosenblatt fue el primero en diseñar y construir una red neuronal con esta propiedad, consiguiendo que la red neuronal aprendiese mediante la modificación adaptativa de las conexiones entre las neuronas.

A finales de los años 80 y principios de los 90, la popularidad de estas redes condujo a que se denominase computación neuronal, término que ha sido empleado por algunos expertos para referirse al área de la inteligencia artificial dedicada al estudio de las redes neuronales artificiales. La fascinación por los resultados conseguidos con estas computaciones neuronales ha generado entre los psicólogos y biólogos el estudio y entendimiento del cerebro humano y animal a partir de los modelos computacionales que representan las redes de neuronas artificiales (Lahoz-Beltrá, 2004).

### **3.1.5. Lenguaje de programación: el idioma de los robots**

Antes de aprender cómo funciona un robot, se tiene que conocer cuáles son sus componentes principales. Todos los robots tienen las mismas partes, desde los educativos para aprender robótica hasta los más sofisticados como un robot explorador espacial. Y aunque resulte sorprendente, las partes de un robot son las mismas que las de otros dispositivos electrónicos como un ordenador personal, una videoconsola o un Smartphone.

Las partes de un robot se pueden agrupar en varias categorías dependiendo del tipo de función que desempeña.

- **Dispositivos de entrada:** son aquellos que reciben la información del exterior. Un teclado, un ratón o un micrófono son algunos de ellos. En un robot estos componentes pueden estar presentes, pero lo normal es que sus dispositivos de entrada sean sensores que detecten magnitudes físicas como un color, la intensidad de la luz o la distancia.
- **Dispositivos de salida:** son aquellos que ejecutan las acciones que hay que realizar como la pantalla de un ordenador o los altavoces. En un robot, el dispositivo de salida más importante es el motor, ya que le permite moverse o mover otros objetos.
- **Unidad central de procesamiento:** también conocida como CPU. Son los circuitos encargados de ejecutar un programa informático. Es quien toma las decisiones y da las órdenes al resto de componentes. Se trata del “cerebro” de la máquina. La CPU recibe y procesa la información que le llega a través de los dispositivos de entrada y ejecuta las órdenes a través de los dispositivos de salida.

Para que un robot funcione con autonomía es necesario indicarle qué tiene que hacer en cada situación, es decir, darle órdenes. Para ello, hace falta que hombre y máquina compartan un mismo idioma. ¿Cómo puede hacerse? A través del lenguaje de la programación. Las

máquinas funcionan a partir del código binario, y el ser humano se comunica gracias al lenguaje humano. Como ambos lenguajes son tan distintos entre sí, la solución fue desarrollar un nuevo lenguaje que reconociese el lenguaje humano y lo tradujese al idioma de computación. Esa es la función del lenguaje de programación: traducir el lenguaje humano en código binario. Una definición acertada del lenguaje de programación es el idioma establecido para comunicarse con las máquinas y que estas realicen tareas a partir de una serie de instrucciones lógicas. Como cualquier lenguaje, la estructura del lenguaje de programación está compuesta por signos combinados a partir de reglas semánticas y sintácticas (Romero, 2012).

### **3.1.6. Proyectos robóticos**

La iniciativa Experimental School Environments (ESE) de Intelligent Information Interfaces (I3), de la Comisión Europea buscó nuevas propuestas de investigación de instrumentos o entornos basados en las tecnologías de la información.

[...] investigarán “nuevos paradigmas” de aprendizaje basados en el desarrollo de instrumentos o entornos nuevos, basados en las tecnologías de la información. Los nuevos paradigmas investigados harían del aprendizaje una actividad divertida, estimulante y atractiva, tanto en el plano personal como en el de grupo, promoviendo el desarrollo de destrezas clave, como la creatividad, la expresión personal y aprender a aprender. (Comisión europea, 1997, p. 1).

Se financiaron diez proyectos para fomentar las nuevas herramientas educativas junto a dos grupos de trabajo de apoyo. Con cada proyecto se descubrió un conjunto de cuestiones que se relacionan tanto con el desarrollo afectivo como el cognitivo de los niños. Se trabajó con el desarrollo de la comunicación y colaboración, la creatividad, la resolución de problemas, la metacognición y los recursos dedicados a satisfacer las necesidades de educación especial.

A continuación, se presentan los distintos proyectos (Siraj-Blatchford, 2005):

- **Caress:** creó nuevas herramientas tecnológicas y educativas que motivaron a los niños a desarrollar su creatividad, imaginación y expresión en entornos acústicos interactivos.
- **Construction kits made of Atoms an Bits (CAB):** adaptó la tecnología empleada por niños mayores a los pequeños para que fuesen capaces de diseñar y construir sus propios objetos cibernéticos.
- **Children in Chros and Chronos (C3):** desarrolló el razonamiento espaciotemporal infantil mediante un juego reforzado y el sistema de posicionamiento global (GPS).
- **ÉTUI:** desarrolló juguetes robóticos programables que estimulaban a los niños para aprender a aprender.

- **KidStory:** respaldó la narración de historias creando interfaces con zoom y espacios reactivos.
- **Networked Interactive Media in Schools (NIMIS):** implementó ordenadores en red, interfaces intuitivas de usuario y grandes pantallas interactivas.
- **Playground:** capacitó a los niños para el diseño y programación de sus propias reglas en juegos de micromundos.
- **Pogo:** desarrolló herramientas y juguetes intuitivos que permitieron pasar al “mundo real” a los personajes favoritos de los niños.
- **Puppet:** presentó a los niños nuevas formas de inventar y dirigir cuentos en un teatro virtual.
- **Today's Stories:** pretendió que los niños realizasen video-diarios a través de cámaras portátiles para que reflexionasen sobre sus propias acciones y viesen el punto de vista de otros niños.

Los grupos de trabajo que formaron parte de estos proyectos fueron:

- **Children's Awareness of Technology (CHAT):** formado por investigadores de educación infantil y psicología evolutiva, para lograr una mayor comprensión del aprendizaje infantil en relación con las TIC aplicadas en los proyectos.
- **KidsLab:** se dedicó al asesoramiento práctico. Se dedicó al desarrollo y estudio continuo de distintos enfoques del diseño de entornos de aprendizaje centrados en el niño.

Seguidamente se explicará uno de los proyectos desarrollados:

#### **a. KidStory**

KidStory fue un proyecto financiado por la UE que incluía el diseño, el desarrollo y la evaluación tecnológica para apoyar la narración colaborativa de historias en grupos de niños pequeños. El proyecto KidStory implementaba un enfoque cooperativo de diseño en el desarrollo de las tecnologías, involucrando directamente a alumnos y maestros en el entorno escolar. Aunque ya se habían desarrollado entornos de historias interactivas, lo nuevo de KidStory era que los niños serían los autores de las historias. Los entornos de narración desarrollados en KidStory pretendían configurar un medio creativo en el que inventar historias, que experimentasen con los demás y que se presentara a un público.

El proyecto constó de tres fases. En la **primera fase** se extendió la versión de escritorio de KidPad, una herramienta de narración de historias en colaboración para niños, de manera que permitiera el uso simultáneo de dispositivos de entrada (ratones). Por regla general la historia era elaborada por dos o tres niños. Con ello se evaluó la conducta de colaboración cuando dos niños podían controlar al mismo tiempo el dispositivo. La **segunda fase** extendió la



tecnología a grandes espacios. KidPad se empleaba en grandes pantallas permitiendo a los niños trabajar en grupo. La **tercera fase** introdujo un conjunto de las tecnologías recién desarrolladas con el objetivo de crear unos espacios amplios para la narración compartida de relatos. El objetivo era ampliar la aplicación a aulas más numerosas con el fin de examinar cómo podían desplegarse las nuevas tecnologías de narración de historias en una clase entera.

KidPad permitía dibujar, escribir y emplear hiperenlaces en una gran pantalla con zoom. Apoyaba la colaboración gracias a sus múltiples puertos de entrada. Para favorecer esta colaboración, KidPad empleó una técnica denominada “hardware de grupo con único monitor”, en el que una aplicación que usa un solo monitor recibe entrada de varios dispositivos, cada uno de los cuales está controlado por un usuario (Stewart y cols., 1999, citado por Siraj-Blatchford, 2005).

Una vez finalizado el proyecto y tras la colaboración de dos escuelas, uno de los aspectos más satisfactorios fue el interés de las escuelas por la tecnología. En el primer año del proyecto, las escuelas solicitaron dejar permanentemente en el aula la aplicación KidPad, incluyendo diariamente su uso. En Suecia y en Reino Unido se integró de manera muy satisfactoria la tecnología KidStory. En Estocolmo y Nottingham los padres se descargaron KidPad para emplearlo en casa junto a sus hijos. Los estudios realizados demostraron pruebas claras del refuerzo de las capacidades de los niños como inventores y colaboradores en el diseño, como narradores y un aumento de la confianza en los maestros a la hora de emplear la tecnología y para apoyar la narración de historias en colaboración.

Actualmente se han seguido desarrollado nuevos robots que ayudan a los niños en su aprendizaje, algunos de ellos son:

#### **b. Robot Dash and Dot**

Presentamos a Dash & Dot, dos robots educativos, diseñados por la editorial Vicens Vives, para trabajar con niños de las etapas de Educación Infantil y Primaria. Están diseñados para desarrollar competencias y habilidades como la resolución creativa de problemas, el pensamiento computacional, la capacidad organizativa o la toma de decisiones.

Con estos robots el niño pasa a ser protagonista de su aprendizaje, programando los movimientos del robot y resolviendo los retos educativos. Estas pequeñas máquinas despiertan la curiosidad y confianza del niño, además de trabajar habilidades con la comunicación, cooperación o la empatía (Vivens, s.f.).

Las oportunidades educativas que ofrecen son ilimitadas ya que recogen aprendizajes de todas las materias (matemáticas, ciencias, humanidades, lengua, arte, inglés, tecnología,

etc.), podemos plantear los contenidos del currículo de forma transversal, emplear la metodología por proyectos y facilitar el “aprender-haciendo”. Con la ayuda de Dash & Dot trabajaremos competencias clave y fortaleceremos el desarrollo de las inteligencias múltiples, gracias a su versatilidad y adaptación a las distintas áreas de conocimiento y ritmos de aprendizaje, presentadas en la siguiente tabla:

**TABLA Nº 1: COMPETENCIAS E INTELIGENCIAS DESARROLLADAS**

Competencias clave	Inteligencias múltiples
Comunicación lingüística	Inteligencia lingüística
Competencia matemática y competencias básicas en ciencias y tecnología	Inteligencia lógico-matemática
Competencia digital	Inteligencia espacial
Competencias sociales y cívicas	Inteligencia musical
Aprender a aprender	Inteligencia cinético-corporal
Conciencia y expresiones culturales	Inteligencia intrapersonal
Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor	Inteligencia interpersonal
	Inteligencia naturalista

(Vivens, s.f.)

Gracias a las aplicaciones que permiten interactuar con Dash & Dot y el material didáctico que les acompañan hacen que sean dos robots educativos muy versátiles e intuitivos con los que poder desarrollar: nuevas formas de juego y aprendizaje creando retos educativos propios, inventando historias y aprendiendo a su propio ritmo, la interacción con el entorno, el pensamiento computacional con la app *Blockly*, permitiendo aprender conceptos de programación y la creatividad. También se podrá programar Dash & Dot empleando aplicaciones como "*Drag-and-Drop*" (arrastrar y soltar), en *iPads* y tabletas (Vivens, s.f.).

A continuación, mostramos sus características:

#### Dash

Puede ir hacia delante, hacia detrás y girar a izquierda y derecha, además de variar su velocidad y direccionalidad de cada rueda. Su cabeza puede girar hacia arriba, hacia abajo, izquierda o derecha. Posee 12 leds que pueden apagarse o encenderse. Reproduce una gran variedad de sonidos y permite añadir nuevos. Cuenta con tres micrófonos que le permiten oír e identificar la direccionalidad del sonido. Por último, cuenta con dos sensores de distancia que le permiten detectar los obstáculos delanteros y traseros.

#### Dot

Cuenta con las mismas características en relación a sonidos micrófono y luces led, además, posee un acelerómetro que le permite saber cuándo es lanzado, agitado, movido o inclinado.

### **c. Zowi, el robot de Bq**

Zowi es un nuevo robot que tiene como misión enseñar a los niños que la tecnología y la robótica puede ser cercana y divertida. Se trata de un juguete que puede trabajar en el ámbito educativo. Además, Zowi es un robot libre, es decir, su programación y aplicación están a disposición de cualquier persona. Zowi es un robot que cuando sale de su caja ya sabe realizar algunas acciones, aunque está diseñado para que el niño le enseñe muchas más. Puede caminar, bailar, evitar obstáculos, emitir sonidos y hacer gestos con la boca. (BQ, 2016).

Las acciones básicas que realiza Zowi son:

- Bailar: realizará originales pasos de baile gracias a los cuatro motores de sus patas.
- Andar y evitar obstáculos: los objetos que estén a la altura de sus ojos los esquivará.
- Responder a toques y sonidos: Zowi tiene un micrófono con el que escucha lo que pasa a su alrededor.

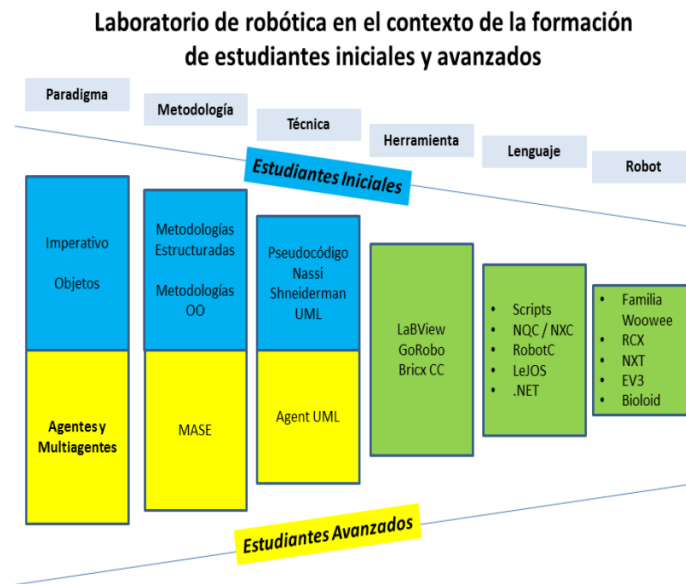
Zowi puede comunicarse y controlarse vía Bluetooth desde la aplicación ZowiApp. En ella se encuentran distintos juegos y actividades, a medida que se juega, se desbloquearán nuevas funciones. Se pueden realizar acciones aisladas o programarlas en el orden que se quiera. Zowi posee una placa reprogramable para que el niño le enseñe nuevas acciones. Esto puede hacerse mediante Bitbloq, una programación por bloques. Por último, el niño puede desmontar al robot para ver cómo es por dentro y añadirle nuevos sensores con Bitbloq. (BQ, 2016).

#### **3.1.7. La robótica como recurso del aprendizaje**

Implementando y aplicando los *kits* de robótica se pueden realizar experiencias en el contexto de las tecnologías de la educación con alumnos principiantes o más avanzados. Además, los alumnos que se inician en la programación podrán ver de forma más clara el resultado de sus códigos (ver moverse un robot), incluso en alumnos avanzados, este tipo de juguetes pueden ser herramientas para nuevos paradigmas o metodologías aplicadas a la resolución de problemas simples.

Los diferentes *kits* de robots disponibles brindan numerosas oportunidades de aplicación para formar a los alumnos, motivando a principiantes y avanzados mediante la construcción de robots y programando su comportamiento en diferentes ambientes. El Laboratorio de Sistemas Autónomos de Robots (LSAR) colabora con distintas áreas en los procesos de formación en el marco propuesto en la siguiente figura, donde se observan los paradigmas, metodologías, técnicas, herramientas y lenguajes de programación que se emplean con los alumnos principiantes y avanzados. (Pereira, y otros, 2014).

**FIGURA Nº 1: CONTEXTO DE LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES**



(Pereira et al., 2014)

El LSAR ayuda a mejorar los procesos constructivos en un ambiente de trabajo donde los alumnos son motivados por los logros conseguidos con sus robots. Hay varias formas de programar un robot, está la forma mediante un control centralizado clásico, el ordenador dice al robot lo que debe hacer o mediante sistemas descentralizados (programar acciones) y conductas auto-organizadas (el robot realiza acciones almacenadas en su memoria).

Seguidamente se muestran diversos *kits* de robótica con los que introducir a los niños en este ambiente (Pereira et al., 2014):

- Lego mindstorms NXT: el robot NXT es la segunda generación de Lego mindstorms. El NXT incluye funciones para probar los sensores, personalizar los sonidos que puede reproducir, cuenta con tres puertos para motores y cuatro puertos para sensores. Cuenta con sensores de luz, de sonido, tacto y un sensor de ultrasonido que funciona como radar. Puede detectar objetos, permite movimientos precisos y controlados. Permite una comunicación inalámbrica vía *bluetooth*. El tipo de programas con los que trabaja permite el control de motores (avance, retroceso, encendido y apagado), ciclos repetitivos (*while*, *repeat*), estructuras de control (*if else*) y adquisición de datos de los sensores.
- Lego mindstorms EV3: el robot EV3 es la tercera generación robótica de Lego. Es un robot que puede reutilizar piezas de su antecesor.
- Juguetes autónomos: existen robots bípedos, cuadrúpedos y artrópodos. Aunque se vendan como juguetes, ofrecen grandes posibilidades para trabajar con la robótica.

- Bípedos: son robots que poseen visión infrarroja y sensores para detectar obstáculos. Dentro de esta categoría se encuentra *Robosapien V1*, *Robosapien V2* que incluye sensores táctiles en las palmas de las manos, lo que permite coger objetos y una cámara que le permite reconocer los colores. *Robosapien Multimedia*, incluye una memoria mini SD, donde se puede programar directamente. Tiene cuatro personalidades que se pueden modificar, puede grabar videos y sonidos, hacer fotos y reproducirlos.
- Cuadrúpedos: cuentan con las mismas prestaciones que los robots bípedos y destacan *Robopet*, puede interactuar con *Robosapien* y detecta los bordes de los objetos. *Robotail* tiene un sensor de tacto en su lomo, lo que hace que se comporte de forma diferente si es presionado, si está “hambriento” se comportará de forma “agresiva” hasta que encuentre su alimento. *Roboraptor* también es capaz de interactuar con *Robosapien*.
- Artrópodo: en este grupo se localiza *Roboquad*, un robot de cuatro patas, con un chasis diseñado para moverse en todas direcciones con tres velocidades, puede seguir el movimiento de un objeto y cuenta con sensores en los bordes.
- Robots multimoduladores: el kit Bioloid es perfecto para construir robots de hasta 18º de libertad (capacidad de moverse en un espacio tridimensional: delante-detrás, arriba abajo...), es adecuado para el aprendizaje, investigación, hobby o competición.
- Robotgroup: presenta diversos kits destinados a la enseñanza de la robótica. El kit viene equipado con piezas para crear múltiples diseños de robots.
- Fútbol Robot: este tipo de juego presenta un problema de cooperación entre los diversos robots, que deben interactuar entre ellos para un fin común. Para ello es necesario estrategias de juego, interacción y manejo de variables físicas.

La robótica dentro del ámbito educativo puede llegar a ser un recurso que puede facilitar el aprendizaje, desarrollando competencias como la socialización, la creatividad y la iniciativa. Debemos tener presente que, al incluir la robótica en el ámbito educativo, no pretendemos instruir a los alumnos en esta materia, sino sacar provecho para generar ambientes de aprendizaje donde los alumnos aprecien los problemas del mundo real y establezcan soluciones a la vez que se sienten motivados por temas que van desarrollando (Mar, 2006; Aliane, 2007, citado por Bravo & Forero, 2012).

Una buena forma de trabajo con estos proyectos es mediante ambientes de aprendizaje ya que permiten activar procesos cognitivos y sociales que proporcionan un aprendizaje significativo. Estos espacios surgen gracias a las relaciones e interacciones entre los alumnos y el maestro y cada uno de ellos con los recursos de los que dispone. (Acuña, 2006, citado

por Bravo & Forero, 2012). El objetivo principal de un ambiente de aprendizaje es hacer del aula un “laboratorio” de exploración y experimentación, despertando en los niños preguntas de cómo y por qué de las cosas, en el caso de la robótica educativa, centrándose en el entorno tecnológico actual.

Al realizar un proyecto sobre robótica hay que tener en cuenta que implica varias áreas de conocimiento como matemáticas, la física, la electrónica, la mecánica y la informática, además de la robótica en sí. Esta interdisciplinariedad hace de la robótica una alternativa investigadora para la enseñanza, además de resultar atractiva para jóvenes y adultos. En los niños implica la posibilidad de interactuar con un elemento motivador, centrarse en el aprendizaje y vincula al niño a las nuevas tecnologías

#### **a. La robótica educativa**

La robótica educativa o robótica pedagógica es una disciplina que trabaja en la concepción creación e implementación de prototipos robóticos y programas con fines pedagógicos (Ruiz-Velasco, 2007, citado por Bravo & Forero, 2012). Con ello se permite al alumno fabricar sus representaciones sobre los fenómenos del mundo, facilitar su adquisición y transferencia a distintas áreas de conocimiento.

A través de la robótica educativa, los docentes pueden desarrollar de una forma práctica los conceptos teóricos que suelen ser abstractos y confusos, además despierta el interés del alumno por esos temas y relaciona al niño con el mundo tecnológico en el que se mueve. El empleo de un ambiente de aprendizaje basado en la robótica educativa ayuda al desarrollo de nuevas habilidades y conceptos, fortalece el pensamiento lógico, estructurado y formal del alumnado, desarrollando su capacidad para resolver problemas concretos, (Odorico, 2004, citado por Bravo & Forero, 2012).

Una de las características de este ámbito es la capacidad que posee para mantener la atención del alumno, ya que manipula y experimenta haciendo que se concentre en sus percepciones y observaciones sobre la actividad que realiza. Pierre Nonnon y Jean Pierre Theil defiende que el empleo de la robótica favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que permite integrar teoría y práctica (Ruiz-Velasco, 2007, citado por Bravo & Forero, 2012).

Para poder aplicar los proyectos robóticos en el aula es necesario contar con diferentes componentes de hardware y software que permitan fabricar o simular distintos prototipos. Para ello podemos emplear los kits de robótica, ya que permiten a cualquier persona construir prototipos robóticos sin tener excesivos conocimientos sobre mecánica, electrónica o programación. Actualmente existen varios kits de robótica, algunos de ellos son: LEGO MINDSTORMS education, LEGO WeDo, LEGO NXT o Parallax Scribbler. Además, también existe la posibilidad de trabajar con programas con los que controlar y simular diferentes

robots como son NXT-G Educación, ROBOTC, ROBOLAB o Microsoft Robotics Developer Studio, (Lrobotikas, 2011, citado por Bravo & Forero, 2012).

Aunque existan colegios que no tienen la posibilidad de adquirir este tipo de kits, se puede poner al alumnado en contacto con la tecnología a partir de material reciclado de diferentes dispositivos electrónicos para construir prototipos robóticos o alterar los juguetes tecnológicos para construir robots.

#### **b. Teorías pedagógicas vinculadas a la robótica educativa**

La robótica educativa se relaciona con las teorías constructivistas y de pedagogía activa. Jean Piaget (1976) defiende que el aprendizaje se produce mediante un proceso de construcción basado en las experiencias (Acuña, 2004, citado por Bravo & Forero, 2012). El constructivismo (teoría propuesta por Piaget) se fundamenta en que el aprendizaje se muestra cuando la persona se relaciona con el entorno y actúa sobre él. Partiendo de este supuesto, el empleo de la tecnología en el aula supone aprender de una forma diferente, suponiendo nuevas experiencias para la construcción del conocimiento (Hernández, 2008, citado por Bravo & Forero, 2012).

Una de las formas que se puede emplear es el ambiente de aprendizaje, donde lo que predomina es la acción del estudiante. Los proyectos robóticos permitirán al alumno ser un “elemento” activo, protagonista de su aprendizaje, desarrollando conocimientos variados y habilidades que le sirvan para desenvolverse en el mundo actual (Acuña, 2004, citado por Bravo & Forero, 2012).

#### **3.1.8. Organización de una clase con robótica**

Siguiendo a Bravo & Forero (2012), el proceso por el cual se implementa un proyecto de robótica en el aula consta de cuatro etapas:

##### **a. Etapa de integración de recursos tecnológicos al currículo**

Muchos centros se encuentran en esta etapa. Son centros que emplean algún tipo de herramienta robótica. Uno de los problemas existentes es cómo incluir la robótica en la clase, pues se realiza como una actividad extraescolar a través de talleres con un número limitado de participantes o a través de proyectos robóticos en el aula sin conectarlos con el resto de materias.

Por ello debemos rechazar la idea sobre que la robótica deba ser algo desvinculado del aula e introducirla como un recurso que permite generar ambientes interdisciplinarios de aprendizaje, tomando conciencia de las ventajas que presenta emplear esta técnica como un elemento más en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **a. Etapa de reestructuración en las prácticas pedagógicas**

Si queremos aplicar la robótica en el aula, debemos cambiar la práctica pedagógica, estableciendo una metodología que favorezca el proceso de enseñanza-aprendizaje usando prototipos robóticos y programas especializados con fines pedagógicos. Este cambio implica también una transformación del alumno y del docente. Donde el alumno adquiere un rol más activo siendo el protagonista de su aprendizaje, y el docente asume el papel de mediador, organizando los contextos y orientando el proceso de aprendizaje permitiendo una comprensión profunda de los temas tratados, (Acuña, 2004, citado por Bravo & Forero, 2012). No se debe olvidar el papel del alumno, ya que las propuestas del docente son solo el inicio del aprendizaje, el elemento motivador.

### **b. Etapa de instrumentación**

Como se ha mencionado, a la hora de incluir un proyecto robótico debemos contar con herramientas que nos permitan construir y programar diferentes prototipos. Es importante contar con más de una herramienta robótica ya que si solo contamos con una, es posible que los alumnos pierdan interés puesto que no pueden actuar directamente en la actividad. Uno de los inconvenientes que se suelen producir en el aula es el hecho de creer que una herramienta robótica debe ser manejada únicamente por alguien con conocimientos, generando en el profesorado inseguridad a la hora de emplearlo. Para ello es importante trabajar, en esta etapa, el manejo de este tipo de herramientas.

### **c. Etapa de definición del uso pedagógico de los recursos tecnológicos**

No solo debemos contar con herramientas robóticas para generar ambientes de aprendizaje, también hay que saber aplicarlas adecuadamente en el aula. Las actividades diseñadas a través de herramientas robóticas permiten un planteamiento pedagógico previo que guíe y regule su uso. Este tipo de actividades permite al alumnado participar, generando diversos ambientes de aprendizaje donde ponen en práctica los temas vistos y crean sus propias ideas de los conceptos que están aplicando.

En ocasiones el docente no sabe cómo diseñar actividades de este tipo, debido a que no tiene claro el uso de este tipo de recursos en la asignatura que imparten. Por lo que es importante que personas expertas apoyen el diseño de estas actividades y den pautas a los docentes para realizar nuevas actividades.



### **3.1.9. Aplicaciones de la robótica**

#### **a. Autismo**

A continuación, presentamos un estudio realizado a tres niños con el síndrome del espectro autista. Esta investigación se realizó en cinco fases (Cruz & Salazar, 2014). En la primera fase se estudia la inclusión y aplicación de la robótica en las terapias con niños autistas. En la segunda se analiza y diseña al robot que interactuará con los niños. En la tercera fase se analiza el entorno para introducir al robot sin intervenir en la rutina del niño. En la cuarta fase se diseñan las sesiones de terapia teniendo en cuenta las recomendaciones de psicólogos, terapeutas e ingenieros que trabajaron en el proyecto y en la quinta fase se aplican las terapias (Cruz & Salazar, 2014).

En primer lugar, definiremos autismo como “trastorno único que se caracteriza generalmente por el deterioro social de la creación de redes de comunicación, la resistencia al cambio y la situación restringida repetitiva de comportamientos” (Cruz & Salazar, 2014, p. 2). Los niños autistas sufren dificultades a la hora de dar sentido a su entorno, por lo general no les suele gustar interactuar con la gente y existen investigaciones que demuestran que un niño autista muestra gran afinidad hacia los juguetes mecánicos, en especial los robots, debido a su conducta repetitiva y monótona.

El trabajo desarrollado contó con los terapeutas de los niños, psicólogos e ingenieros y la colaboración de la Asociación de padres con hijos autistas. Las fases del estudio fueron las siguientes (Cruz & Salazar, 2014):

#### ➤ Primera fase: estado del arte

Varios autores han estudiado la posibilidad de aplicar robots en terapias y en la educación de niños con autismo, empleando estas máquinas como juguetes robóticos que pueden programarse y responder a distintas situaciones. Además, un robot puede aprender y cambiar la forma de responder, generando interacciones más sofisticadas y situaciones que permitan captar y mantener el interés del niño.

Debido a esto, cada vez se desarrollan más plataformas robóticas para que sirvan como compañeras de juego para los niños. Estas plataformas pueden utilizarse en entornos de aprendizaje, rehabilitación o en el tratamiento de niños con autismo como en el proyecto Aurora. Este proyecto investiga desde 1997 el empleo de una plataforma robótica como herramienta terapéutica para niños con autismo. Con ello se evalúan las interacciones de circulación de los niños. Para cuantificar esta interacción, se emplearon grabaciones de video, dando lugar a unos parámetros de comportamiento (Dautenhahn, 1999 citado por Cruz & Salazar, 2014).

Otro proyecto con el que se trabaja es la LEGO terapia, que busca una intervención en las habilidades sociales empleando juego LEGO. Este tipo de juego puede emplearse tanto en las escuelas como en terapias como afirman Delprato, 2001, Attwood, 2007, Baker, 1998, LeGoff & Sherman, 2006, citados por Cruz & Salazar, (2014). Este proyecto tendría como objetivo construir una estructura LEGO donde los niños tendrían que comunicarse y seguir las reglas sociales para completar la construcción.

Otros proyectos son ROBATA, que aborda los efectos producidos en los niños autistas tras exponerse repetidamente a un robot humanoide, concluyendo que debían emplearse durante más tiempo para mostrar todo el potencial de los robots en la terapia (Robins B. et al., 2004, citado por Cruz & Salazar, 2014). El proyecto KASPAR muestra un robot mínimamente expresivo; con él, se ha demostrado que los niños considerados de bajo funcionamiento de acuerdo con el Trastorno del Espectro Autista, consiguen demostrar algunas habilidades interactivas importantes (Robins B. et al., 2009, citado por Cruz & Salazar, 2014). El proyecto IROMEC investigó cómo los juguetes robóticos pueden ser mediadores sociales y ayudan a los niños con discapacidad a descubrir varios estilos de juego (Robins B. et al., 2007, citado por Cruz & Salazar, 2014). El proyecto KEEPON trabajó en la demostración de expresiones de un robot de acuerdo a las emociones y atención producidas por el niño. Lo sorprendente del proyecto fue la capacidad del robot para llamar la atención de los niños según la dirección de su mirada y las emociones, (Kozima H. et al., 2007, citado por Cruz & Salazar, 2014). Por último, el proyecto PlayROB que trabajó con niños con discapacidades físicas severas, ayudándoles en la interacción con juguetes LEGO, (Kronreif G. et al., 2007, citado por Cruz & Salazar, 2014).

➤ Segunda fase: fase de diseño

En esta fase se decidió que se emplearía la herramienta LEGO® MINDSTORMS® en las terapias de niños con autismo. Es una herramienta de fácil acceso y que no supone ningún riesgo para el niño, los terapeutas o psicólogos.

➤ Tercera fase: fase de análisis

Antes de comenzar la terapia, se produjeron varias reuniones con el psicólogo para definir la estrategia de estudio y metodologías a seguir durante la fase experimental. Se encontraron aspectos comunes entre los tres niños que participaron en el experimento: dificultad en el desarrollo de las relaciones sociales y la comunicación. Analizar el comportamiento del niño tiene un carácter muy subjetivo, por lo que los terapeutas, junto al psicólogo, especificaron previamente los aspectos a observar y las interacciones del niño con el robot.

**TABLA Nº 2 : ASPECTOS DE ANÁLISIS PREVIOS A LA TERAPIA**

Indicadores	Aspectos
Indicadores de reacción hacia el robot	Ignora el robot. Desvía la atención hacia algunas o todas las características. Escapa. Muestra manifestaciones motoras específicas (por ejemplo, estereotipias). Fija con cierto detalle. Expresa su preferencia por una o más características particulares. Manifestaciones emocionales: sobresaltos; contentamiento (risas...).
Indicadores de acción (conductas iniciadas voluntariamente)	Utiliza diferentes tipos de exploración sensorial del objeto. Imprime la intencionalidad de acción motora de manipulación: procura accionar/desencadenar las funcionalidades del robot. Busca la ayuda de otras personas para activar las funciones de robot.
Los indicadores de inversión en el objeto	Tiempo dedicado a explorar el objeto. Tiempo de atención a intercambiar con otras personas la exploración/manipulación del robot.
Indicadores de uso del robot	Manipulación pura y simple. Juego (solitario o interactivo).
Indicadores de reacción/acción de retirada Robot	Indiferencia. Manifestaciones de desagrado, ira, ... La resistencia activa.

(Cruz & Salazar, 2014, p. 5 y 6)

Se estableció que las terapias más adecuadas para analizar el comportamiento de los niños fueran el laberinto, selección del color y construcción de figuras geométricas.

➤ Cuarta fase: fase de implementación

Para desarrollar las terapias se emplearon dos kits de LEGO, uno para las terapias del laberinto y figuras geométricas y otro para la de selección de color. Durante la implementación se respetaron los procedimientos definidos por los terapeutas para interactuar con los niños. Además, fue necesario cuidar las condiciones de aprendizaje por lo que se fomentó la necesidad de estimular la atención del niño, las instrucciones debían darse sólo después de asegurarse que el niño prestaba atención y debían ser claras, simples y adecuadas a las tareas.

A pesar de que los niños autistas puedan tener problemas motivacionales, tienen intereses y preferencias de las que hay que partir para desarrollar los programas. Debido a esto se plantearon dos estas en el proyecto: exploración y demostración.

En la etapa de exploración, el terapeuta presentó gradualmente al robot. Permitió que los niños observaran y aceptaran al robot como un objeto más de su rutina. Las tareas de interacción fueron simples. El procedimiento que se empleó fue: verificar que el niño mostraba interés por el robot, y si no sucedía, el terapeuta debía captar su atención hacia el robot, el terapeuta demostraba la funcionalidad del robot y se permitió la exploración y el manejo del

robot por parte del niño. En la fase de demostración se desarrollaron tres terapias para interactuar con el robot. El procedimiento para implantarlas fue similar al de la fase de exploración salvo cuando había que adaptar la experiencia a las conductas individuales de los niños (Cruz & Salazar, 2014).

Las terapias que se llevaron a cabo fueron:

- Laberinto: el robot se encuentra dentro del laberinto. Lo que se pretende es que el niño reconozca el espacio y siga al robot hasta la salida sin saltarse los obstáculos. La salida siempre se consigue girando hacia la izquierda.
- Selección de color: el robot tiene un dispensador con doce bolas de colores (tres amarillas, tres azules, tres verdes y tres rojas) y un clasificador. El objetivo es que el niño y el robot clasifiquen las bolas en función del color.
- Figuras geométricas: el robot dibuja tres figuras (triángulo, cuadrado y octágono). Cuando el robot traza las figuras, el niño debe hacer coincidir las figuras dibujadas por el robot con la que tiene en su mano.

➤ Quinta fase: fase de validación

La fase de exploración fue la primera vez que el robot se presentaba a la terapia con la intención de identificar las reacciones del niño autista. Tras varias reuniones y analizar cada sesión, se establecieron varios resultados:

**TABLA Nº 3: RESULTADOS DE LAS TERAPIAS**

Niño 1	Niño 2	Niño 3
<ul style="list-style-type: none"><li>- Interactúa y se fija en los objetos.</li><li>- Demostró alegría y le llamó la atención el robot.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Se enojó cuando aumentó la presión sobre él.</li><li>- Demostró comportamientos insistentes en la terapia “selección de color”.</li><li>- Mostró un comportamiento de protección del robot y comprendió mejor el significado del experimento en comparación con los otros dos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Demostró un comportamiento calmado.</li><li>- Observó con mucha atención el robot.</li></ul>

(Cruz & Salazar, 2014, p. 8)

En la fase de demostración se realizaron cuatro sesiones, de forma individual y con la misma separación temporal. Lo que permitió comparar los resultados y comprobar si se produjeron evoluciones en la interacción niño-robot. Las sesiones provocaron diferentes resultados entre cada sesión y niño. Para realizar los experimentos, el psicólogo empleó el aprendizaje por imitación/observación, estímulo verbal y físico. Tras evaluar el desempeño de la interacción

de los niños con el robot, los terapeutas procedieron a aplicar las terapias. En cada sesión se evaluó diez veces la misma terapia para tratar que el niño imitase la acción del robot cada vez mejor.

**FIGURA Nº 2: RESULTADO SESIONES TERAPIA “LABERINTO”**



(Cruz & Salazar, 2014, p.8)

**FIGURA Nº 3: RESULTADO SESIONES TERAPIA “SELECCIÓN DE COLOR”**



(Cruz & Salazar, 2014, p. 9)

**FIGURA Nº 4: RESULTADO SESIONES TERAPIA “FIGURAS GEOMÉTRICAS”**



(Cruz & Salazar, 2014, p. 9)

Se puede observar que se produjo un avance progresivo tras cada sesión, esto es posible siempre que se analicen detenidamente los indicadores de desempeño de cada uno de los participantes y que se les incluya la herramienta como parte de su rutina diaria, teniendo como objetivo realizar terapias más complejas.

#### Conclusiones:

La interacción se evaluó midiendo el número de ocurrencias de: activaciones de encender el robot y el sensor de contacto, ignorar el robot, fijar al robot, buscar ayuda y manipular el robot.

Los niños interactuaron de forma diferente con el robot, en específico en lo que se refiere a la activación y la manipulación del robot. Los niños se comportaron en largo tiempo de modo diferente en relación al interés de mantener un contacto directo con el robot. (Cruz & Salazar, 2014, p. 9).

Gracias a este proyecto queda demostrado que las plataformas robóticas son un método interesante para interactuar con los niños con autismo, pues favorece un abandono de su mundo introspectivo e invita a responder a los estímulos producidos por el robot. Se establece una importante conexión entre ingenieros y otras disciplinas para desarrollar nuevas herramientas terapéuticas orientadas al beneficio de los niños autistas. Si se profundiza más en el trabajo, se podrían examinar y evaluar distintos tipos de robot y el tipo de interacción, lo que conlleva un gran número de posibles configuraciones que se pueden adaptar a cada caso concreto del niño. Por último, se ha comprobado que la herramienta LEGO Mindstorm es un material eficaz para trabajar con niños autistas pues muestra un gran abanico de posibilidades de intervención, estrategias e interés para jugar con los niños.

### **b. Deficiencias motoras**

A continuación, se presenta un proyecto en el que se emplean órtesis robóticas para la rehabilitación de niños con parálisis cerebral. (Torres, Pacheco, & Bahena, 2013).

La parálisis cerebral es un grupo de trastornos del desarrollo del movimiento y la postura que limitan la actividad de una persona que se produjeron en el cerebro durante su desarrollo. Dentro de la parálisis existen cinco niveles, basados en el movimiento que se realiza voluntariamente y mostrando especial interés en la sedestación, la transferencia y la movilidad. Estas categorías se recogen en el Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa. Estos cinco niveles son: nivel I, sin limitaciones al andar; nivel II, con limitaciones al andar; nivel III, para andar necesita de un dispositivo de movilidad; nivel IV, tiene limitaciones para la movilidad autónoma, para la propulsión puede ayudarse de un motor; y nivel V, necesita ser llevado en una silla de ruedas. Aproximadamente el 69% de los niños que sufren parálisis cerebral se encuentran en el nivel III, siendo la rehabilitación un punto muy importante en su tratamiento para mejorar su independencia. (Torres, Pacheco, & Bahena, 2013).

Desde hace unos años se han puesto en práctica diversos tratamientos como medio de rehabilitación, entre ellos se encuentra el uso de una cinta rodante. En el año 2010 se publicaron los resultados obtenidos respecto al uso de la cinta rodante para entrenar la marcha, concluyendo en que este método mejoraba la función de las extremidades. Sin embargo, la cinta por sí sola no ayudaba lo suficiente, por lo que fue necesario establecer un soporte parcial de peso y complementos que guiasen el movimiento de alternancia en el tren inferior producido por el patrón de la marcha. Por ello se creó la herramienta Lokomat®, una

estructura compuesta de elementos electromecánicos que se adapta a la morfología de los niños, además consigue una marcha automática, alinea los segmentos y la disociación del tronco con las extremidades. Por otro lado, Lokomat® mejora los estímulos propioceptivos, crea diagramas de retroalimentación y cuenta con herramientas de evaluación. (Torres, Pacheco, & Bahena, 2013).

La empresa Hocoma, diseñadora del Lokomat®, lo presentó en el año 2001 como un sistema de entrenamiento de la marcha que contaba con una órtesis con accionamiento eléctrico compuesta por un ajuste de cadera y dos órtesis de marcha, cada una incorporaba un accionamiento de cadera y de rodilla. Lokomat® funciona gracias a una cinta rodante y un sistema de descarga del peso corporal y su manejo puede realizarse desde un ordenador. Lokomat® cuenta con un sistema de evaluación que mide la fuerza, el rango de movimiento y la espasticidad.

- Para el control motor se emplea la herramienta L-FORCE, para cuatro grupos de músculos: flexores y extensores de la cadera, flexores y extensores de la rodilla de la pierna izquierda o derecha, que mide la contracción isométrica mantenida voluntaria.
- Para la espasticidad se emplea la herramienta L-STIFF, con ella se mide la marcha robótica. Con la marcha robótica se determina la resistencia mecánica (rigidez) durante los movimientos pasivos de la pierna.
- Para evaluar los arcos de movimientos se emplea la herramienta L-ROM, la órtesis tiene la posibilidad de medir la posición de las dos articulaciones de forma continua, registrando los valores máximos y mínimos. Determinando con ello el rango de movimiento empleado por las órtesis robóticas.

Material y métodos: se trata de un estudio de tipo preexperimental, longitudinal, prospectivo, sin aleatorización ni grupo control. Se trabajó con veintiún niños de entre 6 y 12 años con parálisis cerebral de tipo III. Los procedimientos que se emplearon para este estudio siguieron los principios éticos para las investigaciones sanitarias en seres humanos según se recogen en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica de 1975, en su versión revisada de 2008. Además, se pidió el consentimiento de los padres para realizar el estudio.

Procedimiento de la aplicación: en la primera sesión se toma la medida del largo del muslo y la pierna para determinar el tamaño de las órtesis. Seguidamente se hace una primera prueba con el Lokomat® para medir los arcos de movimiento, la espasticidad y el control motor. Desde la segunda sesión hasta la décimo-sexta, los niños realizaron un entrenamiento de marcha con la órtesis durante cuarenta y cinco minutos con una descarga de peso del 50%, además se empleó como retroalimentación una pantalla donde aparecía una cara contenta si el niño

realizaba el movimiento voluntariamente. En la última sesión se volvieron a evaluar los ítems anteriores.

**Resultados:** Al final del estudio se realizaron cuarenta mediciones empleando Lokomat® con cada uno de los pacientes, ocho de fuerza, veinticuatro para la espasticidad y ocho para el movimiento. Las mediciones se realizaron tanto en las rodillas como en la cadera derecha e izquierda, en extensión y flexión. En la prueba de fuerza de la cadera derecha tanto en extensión como flexión se produjo un resultado positivo respecto al comienzo del estudio. En la flexión y extensión de la cadera izquierda, a pesar de mostrar un aumento de la fuerza, los resultados no fueron estadísticamente significativos. En cuanto a la rodilla, aunque también se mejoró su fuerza, los datos no fueron estadísticamente significativos. En la prueba de espasticidad, se observó una ligera disminución de la espasticidad en la cadera derecha en extensión y flexión, sin embargo, la rodilla presentó un pequeño aumento de la espasticidad. Por último, en la prueba de los arcos de movimiento se observó que los resultados al inicio y al final se mantenían estables. (Torres, Pacheco, & Bahena, 2013).

### **c. Cirugía robótica**

Aunque este aspecto no esté relacionado con los niños, algunas de las técnicas empleadas pueden ser adaptadas y utilizadas para trabajar con ellos. Además de que como se verá, un robot puede tutorizar a una persona experimentada.

#### **➤ Historia de la robótica en cirugía**

La cirugía es una de las ramas médicas que ha logrado más avances en los últimos años. Comenzó con la anestesia llegando al empleo de la cirugía robótica. La Universidad de Nebraska, en Estados Unidos, fue de las primeras en emplear métodos de asistencia a distancia en la década de 1950, sin embargo, hasta 1986 no se inició el primer programa vía satélite realizado por la Clínica Mayo en Rochester, Minnesota y la Clínica Scottsdale en Arizona, dando lugar a la era de la “telemedicina” que sentaría las bases de la cirugía a distancia. El concepto de cirugía robótica surgió en el Instituto de Investigación de la Universidad de Stanford, la NASA, y el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, para dotar de apoyo quirúrgico a los soldados heridos. Esta tecnología pasó a los neurocirujanos, para pasar posteriormente al campo de la ginecología. Fue en 1985 cuando se realizó la primera intervención quirúrgica con un robot, en el ámbito de la neurocirugía con el sistema PUMA 560®, para obtener una biopsia de tejido cerebral. En 1988, en Inglaterra, se creó el sistema PROBOT® para ayudar en la resección transuretral prostática. Este fue el primer procedimiento autónomo realizado por un robot. En 1992 la empresa IBM produjo un robot llamado ROBODOC® para intervenciones ortopédicas. (Felipe Dueñas, Rico, & Beltrán , 2008).



➤ **Robótica y cirugía ginecológica**

A lo largo de la historia los robots se han clasificado en función del tipo de asistencia que ofrecen a la cirugía, por ello se encuentran dos tipos de robots, los pasivos, que sirven de “tutor del cirujano” pues son ellos quienes realizan los cálculos y guían durante el procedimiento como es el caso de ROBODOC® o los que se emplean para navegar o asistir con una cámara u otro objeto como el sistema Minerva®. Por otro lado, están los robots activos, que realizan de forma autónoma los procedimientos quirúrgicos, como el sistema PROBOT®, donde el cirujano efectúa los cálculos, el robot los asimila y los ejecuta, o el sistema “esclavo”, en el que el robot ejecuta la cirugía, pero es controlado por el cirujano.

La aplicación de la robótica en la cirugía ginecológica se basa en las desventajas que presenta la cirugía convencional: hospitalizaciones prolongadas, analgesia postoperatoria y morbilidad incrementada, lo que lleva a los cirujanos a buscar nuevas formas menos agresivas. Se partió de una cirugía laparoscópica, donde se exploraba la cavidad abdominal mediante un espejo y un espéculo de la pared abdominal. Evolucionando en 1964 a una cirugía tubaria de gametos y otros procedimientos, estos métodos eran menos agresivos, pero con una mayor carga profesional, además de que el cirujano solo contaba con cuatro grados de pronosupinación para realizar las suturas y solo obtenía imágenes bidimensionales, lo que condujo de nuevo a la búsqueda de otros métodos que posibilitasen imágenes en tres dimensiones y una pronosupinación de seis grados, llegando así a la cirugía robótica. La cirugía robótica se ha convertido en la mejor alternativa ya que proporciona una invasión mínima, visión tridimensional y posición óptima. En 1988 se realizó la primera intervención robótica de este tipo en humanos, que consistió en una reanastomosis tubaria (ligadura de trompas). (Felipe Dueñas, Rico, & Beltrán , 2008)

➤ **Ventajas y desventajas de la cirugía robótica**

Las ventajas de incluir la robótica en el campo de la cirugía son: mínima invasión y menor riesgo de adherencias, magnífica imagen, acceso a sitios difíciles de alcanzar en operaciones abiertas, control ergonómico, imágenes en tres dimensiones, instrumentos quirúrgicos que simulan los movimientos de muñeca del cirujano pudiendo programarse para eliminar el temblor de la mano del cirujano y realizar procedimientos de microcirugía muy finos y con gran precisión. En cuanto a los inconvenientes, el uso de algunos de estos equipos tiene un coste elevado, uso de instrumentos especiales que deben cambiarse al cabo de cierto número de intervenciones, coste por mantenimiento y falta de personal cualificado para realizar operaciones empleando esta tecnología. (Felipe Dueñas, Rico, & Beltrán , 2008)

➤ **Otras formas de asistencia robótica en medicina**

La telemedicina se divide en dos áreas, la telecirugía, capacidad de un cirujano de asistir a un procedimiento quirúrgico encontrándose a distancia y la cirugía de telepresencia, donde el cirujano opera o interactúa directamente en la intervención mediante un sistema robótico.

La telecirugía tiene sus limitaciones ya que requiere que el cirujano tenga un adiestramiento específico en la intervención. Requiere menos presupuesto y es más factible a la hora de realizarlo. Por otro lado, la cirugía de telepresencia tiene un gran inconveniente, el tiempo entre que el cirujano da la orden y el robot la ejecuta y los recursos económicos.

En cuanto al futuro de la cirugía robótica hay un gran problema, el aspecto económico. Uno de los aspectos en los que se va a trabajar es realizar sistemas más pequeños que faciliten todo tipo de movimientos, se abaraten los costes e incorporen sistemas de imagen que permitan al cirujano tener un campo visual mayor. Desde un punto de vista educativo, este tipo de sistema permite incrementar las habilidades manuales y coordinación de los cirujanos, además de que el robot o el ordenador sirven de tutores. Esta tecnología también permite la “teletutoría”, donde los cirujanos enseñan a otros e intervienen en los procedimientos. (Felipe Dueñas, Rico, & Beltrán , 2008).

**3.1.10. Neuroeducación**

A la hora de aprender debemos tener en cuenta que el cerebro es una estructura asombrosa, que constantemente se modifica según las experiencias de cada uno. Nuestro sistema nervioso está compuesto por distintos órganos con diversas funciones. Este sistema se divide en otros dos sistemas, el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico. A su vez cada uno de ellos tiene integrados una serie de órganos (Aguirre, 2005).

- El SNC está formado por la médula espinal cuya función es ser responsable de los movimientos reflejos, receptora sináptica de impulsos cerebrales, conductora de señales cuerpo-cerebro y conductora de ordenes cerebro-cuerpo. Por otro lado, está el encéfalo, cuya función es almacenar los recuerdos, generar emociones y crear ideas. También encontramos distintas áreas: prefrotal (elaboración del pensamiento y emoción), áreas motoras (control y actividad muscular), área de Broca (expresión del habla), área de Wernicke, (comprensión del lenguaje), área visual, (detecta sensaciones visuales), área auditiva (detecta sensaciones auditivas y otras áreas. Cada función específica se realiza por las diferentes zonas donde encontramos áreas primarias encargadas de recoger la información captada por cada órgano sensitivo periférico, las áreas secundarias analizan y codifican los estímulos recibidos de las áreas primarias y las áreas terciarias que sintetizan las distintas señales.

- En el SNP, las neuronas motoras se distribuyen en dos sistemas el somático (músculos esqueléticos) y el autónomo (músculos lisos, cardíaco y células secretoras). Esta red junto al sistema nervioso central, constituyen dos vías de funcionamiento, una ascendente o aferente y otra descendente o eferente.

A la hora de aprender un nuevo conocimiento, nuestro sistema nervioso solo puede establecer conexiones entre neuronas que ya existen mediante la actuación sobre el medio, ya que con ello se activan las conexiones interneuronales, modificándolas, ampliándolas o reduciéndolas. Hay que tener en cuenta que el ser humano tiene una cantidad determinada de neuronas, aunque según Kovacs, 1993, citado por Aguirre, (2005), no es la cantidad de neurona que poseamos lo que nos hace funcionar sino las conexiones establecidas. Por lo que a la hora de educar debemos potenciar las posibilidades de los niños y de desarrollarlos sin ningún tipo de limitación.

En cuanto a cómo se produce esa conexión, las neuronas se transmiten estímulos gracias a las comunicaciones sinápticas. Está demostrado que cuanto más pasen las señales sensitivas mediante la sinapsis, más capaces serán las neuronas de transmitir esas mismas señales en otras ocasiones, es decir a base de repetir una acción, cada vez la realizaremos mejor. Cada neurona con ello adapta su potencial a diferentes estímulos, lo que lleva al concepto de circuito. Este circuito se forma mediante un conjunto de neuronas conectadas que controlan una misma función, pero ¿cómo se forman estos circuitos cerebrales?, una de las teorías afirmaba que el niño nacía con todos los circuitos neuronales e iba perdiendo aquellos que no utilizaba, otra alegaba que el niño nacía con las neuronas desconectadas y se iban conectando gracias a los estímulos del medio, (Kovacs, 1991, citado por Aguirre, 2005). Cuanto antes reciba el niño estímulos, antes comenzará a crear conexiones, ya que se produce un punto de inflexión a los siete años, a partir de esta edad, la facilidad para establecer conexiones y circuitos se reduce.

Sin embargo la capacidad del niño para construir circuitos no es constante, hay fases en la vida del niño en las que aparecen los “periodos críticos”, aquellos momentos en los que se deben aportar estímulos concretos, pues más adelante no se vuelven a dar y es más complicado su aprendizaje. También aparece el concepto de “edad crítica”, donde existe un momento concreto para el desarrollo del sistema nervioso. Por lo tanto uno de los objetivos de la educación es no frustrar las posibilidades de desarrollo cerebral del niño.

En cuanto a la maduración del cerebro, cada una de sus zonas madura de lo más simple a lo más complejo, esto significa que el primer receptor de estímulos son los órganos sensoriales por ser los primeros en madurar. Este proceso no finaliza hasta la culminación de la educación infantil, esto determina que los procesos nerviosos son muy débiles. La resistencia de las

células nerviosas está sujeta al aumento de la vigilia, en el momento que se excede su capacidad de trabajo, aparece la fatiga celular, dando lugar a conductas inapropiadas en el niño. Dependiendo de la edad del niño las actividades serán más o menos largas, en los niños lactantes la actividad pedagógica no debe pasar los dos o tres minutos, de uno a dos años no debe pasar los siete u ocho minutos y de dos o tres años no debe pasar los diez minutos. De tres a cuatro años puede llegar a los quince minutos, mientras que a los cinco años ya pueden llegar hasta los veinte, llegando hasta los veinticinco a los seis años (Martínez Mendoza, 1996 citado por Aguirre, 2005). Si se sobrepasan estos tiempos aparece la fatiga y no se asimilan bien los conocimientos. Por ello son importantes los periodos de descanso y relajación.

### **3.2. Centro de interés implementado con robótica: El barrio**

#### **3.2.1. Justificación**

El presente Centro de interés se denomina “Lío en la panadería” que corresponde a los meses de **abril y mayo**. Se trata de la quinta unidad de la programación establecida por las maestras del primer curso de Educación Infantil. Este centro de interés está centrado en los establecimientos del pueblo, la procedencia de los alimentos y algunos servicios del pueblo.

Se ha escogido este centro de interés debido a que es un tema muy cercano a los niños, buscando siempre la experiencia previa de los alumnos ante los contenidos que se van a desarrollar. El centro de interés irá acompañado del desarrollo del pensamiento lógico matemático. Las sesiones de ambos contenidos se irán alternando diariamente para evitar la monotonía. En cuanto a las sesiones de psicomotricidad, contarán con una sesión diaria (miércoles) y una sesión alternante cada semana, es decir un viernes si, uno no. Esto se ha estipulado para evitar dar una clase de media hora. Cada sesión cuenta con sesenta minutos a los que habrá que descontar el tiempo de ir al baño y la preparación para ir a la clase. Por último, las sesiones de inglés se harán los martes y jueves que durarán cuarenta y cinco minutos.

#### **3.2.2. Concepto y dimensión educativa de los centros de interés**

La situación didáctica que utiliza el Centro “Los Ángeles”, como técnica metodológica, es el Centro de interés, que me dispongo a explicar.

En 1921, Ovide Decroly comienza a usar el término «centro de interés» introduciendo tres subtítulos que serían los grandes ejes de su diseño pedagógicos: «clasificación de los escolares», el «programa de ideas asociadas» y el «método de los centros de interés». Este último eje incorporaba el programa de ideas asociadas con sus cuatro necesidades básicas: las relaciones del niño con el medio y los ejercicios de observación, asociación y expresión. En una conferencia, donde se habló sobre la importancia de concentrar las asignaturas para

adaptarlas a la capacidad mental del niño, Decroly expuso «...con este fin, hemos adoptado el método de los centros de interés o las ideas eje, en los cuales todos los ejercicios convergen alrededor de un mismo centro, de una misma idea...» (Boon, 1926, citado por Moreno, 2010). A final de los años veinte, Decroly se había convertido en el iniciador y creador del concepto «centros de interés».

Decroly es considerado, junto con John Dewey, María Montessori o Roger Cousinet, una de las personalidades más relevantes en la educación de su tiempo (Luzuriaga, 1927, citado por Moreno, 2010). Apreciado por Adolphe Ferrière como un pionero de la Escuela Nueva, Decroly afirmaba que la escuela tradicional se inspiraba en una concepción errónea del medio y el programa escolar, una escuela arcaica, sin base científica, con ideas equívocas sobre la evolución del niño y su educación, por lo que decidió trabajar en la formación de conocimientos biológicos y psicológicos del niño que sostuviera un discurso pedagógico racional. Trató de dar soluciones a cuestiones que afectaban a los medios, las técnicas, las metodologías y prácticas escolares. Defendió la necesidad de cambiar la escuela, aplicando un enfoque científico de análisis del medio escolar (Besse, 2005, citado por Moreno, 2010). El método Decroly sería el medio de llevar a cabo una enseñanza centrada en el niño y la consecución de un ideal a través de «una escuela por la vida y para la vida».

En cuanto a las ideas generales sobre educación, Decroly quería conocer al niño para educarlo mejor. La investigación científica de la infancia era un elemento fundamental en su construcción teórico-práctica (Besse, 2005, citado por Moreno, 2010). Para Decroly la escuela debía concebirse desde un profundo respeto al niño. Su objetivo era favorecer la adaptación del niño a la vida social además de que el medio debía ser un recurso primordial para su formación. El principio de libertad, propuesto por Rousseau, también estaba presente en las ideas y método de Decroly. Con ello respetaba la autonomía del niño, la escuela se basaba en los intereses y tendencias de los niños, la labor del maestro residía en organizar el medio en el que tenían que desenvolverse. Otro principio era el de la individualización, la forma de conseguirlo era a través de una actividad personal, directa y diferenciada, en la que cada niño pudiese dedicarse a los trabajos acordes a sus aptitudes e intereses. Para ello Decroly defendió las clases homogéneas y poco numerosas. El último principio era el de la actividad, provocando un trabajo constante (Pozo, 2007).

Las aportaciones de Decroly se pueden agrupar en cinco bloques:

**La función de la globalización:** es uno de los principios didácticos fundamentales para comprender la configuración y el desarrollo del método Decroly. Esta idea provenía del término sincretismo, propuesto por Ernest Renan (1823-1892). La aportación de Decroly se

basa en ser el primero en realizar una síntesis de las ideas para beneficiar la práctica escolar, como apuntan Van Gorp, Simon y Depaepe, 2006 citados por Moreno (2010).

Las investigaciones de Decroly contradecían la concepción propuesta por la teoría pedagógica clásica por la cual una idea general se alcanzaba por la asociación de percepciones más simples adquiridas previamente. La globalización domina el pensamiento del niño hasta los seis o siete años, hasta este momento el niño iría desarrollando sus facultades hasta alcanzar un pensamiento analítico-sintético. Con ello se concluía que una enseñanza fundada en la adquisición sucesiva de unidades aisladas era un procedimiento que no respondía a los esquemas de aprehensión de la realidad del niño.

**El método ideo-visual:** una aplicación de la función de globalización se relacionaba con los métodos de enseñanza de la lectura y la escritura. Este método se había denominado natural o visual, pero se le cambió el nombre por ideo-visual debido a que el nombre se relacionaba directamente con la percepción visual (Hamaïde, 1936 citado por Moreno, 2010).

Previamente existían los métodos analítico-sintéticos que partían del reconocimiento de los sonidos, empezando por los que se representaban con una letra, luego dos, etc., después evolucionaba a la lectura de varios sonidos asociados en palabras y por último la lectura de frases. Por el contrario, el método ideo-visual partía de la frase y la palabra. Estas frases o palabras debían referirse a ideas sugeridas por el niño, asociadas a sus emociones e intereses, uniendo así lectura-vida afectiva (Decroly, 2006 citado por Moreno, 2010). El aprendizaje de la lectura se presenta como un juego y se divide en cuatro etapas:

- Etapa de iniciación: los niños aprenden frases y palabras, colocando los nombres de los objetos en cartones o rectángulos de papel.
- Etapa de comprobación y ampliación: mediante juegos educativos, los niños reconocen frases y palabras aprendidas anteriormente.
- Etapa de elaboración: el niño construye nuevas frases mediante la combinación de palabras ya asimiladas.
- Etapa de descomposición: el niño llega al conocimiento de los elementos de la frase (Ballesteros, 1928, citado por Moreno, 2010).

**El programa de ideas asociadas:** para solventar las críticas respecto a los programas tradicionales, Decroly desarrolló un nuevo programa. Este programa debía basarse en la psicología del niño y responder a sus necesidades individuales esenciales como funciones sociales. Las competencias que debían desarrollarse eran el conocimiento de sí mismo y el conocimiento de las condiciones del medio natural y humano en el que vivían.

**TABLA Nº 4: COMPETENCIAS A DESARROLLAR POR EL NIÑO**

Conocimiento de sí mismo	Conocimiento del medio
<ul style="list-style-type: none"><li>- Necesidad de alimentarse, respirar y limpieza.</li><li>- Necesidad de luchar contra las intemperies.</li><li>- Necesidad de defenderse contra los peligros y accidentes diversos.</li><li>- Necesidad de actuar y trabajar solidariamente, renovación constante, asociación y ayuda mutua.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ambiente humano: familiar, escolar y social.</li><li>- Medio vivo: natural y vegetal.</li><li>- Medio no vivo: cosmos.</li></ul>

(Moreno, 2010, p 234)

**Los centros de interés:** el método del programa de ideas asociadas surge del principio de concentración, se pasaba de una concepción fragmentada de las disciplinas escolares a concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje vinculándolo a la adquisición de una idea o un conjunto de ellas, formándose así el centro de interés. El objetivo era «crear un vínculo común entre todas las materias, hacerlas converger o divergir en un mismo centro...» (Decroly y Boon, 1968 citado por Moreno, 2010). De nuevo se partía de la función globalizadora de la psicología del niño. Decroly expuso sus centros de interés en función de tres ejercicios:

- Ejercicios de observación: su objetivo es poner en contacto directo al niño, mediante los sentidos y la experiencia inmediata, con los objetos, seres hechos o acontecimientos. Decroly proponía contar con elementos que pusiesen en contacto al niño con la realidad, desarrollando actividades vividas, favoreciendo la observación, la abstracción y la generalización, la comparación, clasificación y la definición.
- Ejercicios de asociación: cuando el contacto directo no era imprescindible ni posible, propuso trabajar con imágenes, visitas a museos, al cine. Existían cuatro grupos:
  - Representación en el espacio: objetos o hechos de lugares poco o nada accesibles.
  - Asociaciones en el tiempo: comparando pasado y presente.
  - Asociación tecnológica: aplicaciones industriales y domésticas de diferentes recursos.
  - Causalidad.
- Ejercicios de expresión: actividades relacionadas con la comunicación y transmisión de ideas. Estos ejercicios estaban presentes en los de observación y asociación.

**Los juegos educativos:** el juego en niños es sinónimo de vida. En su libro *Initiation à l'activité intellectuelle et motrice par les jeux éducatifs* destacaba la importante labor de renovar la enseñanza de la educación infantil y de los niños con discapacidad mental mediante el uso de juegos educativos. Con sus propuestas, transformaron los ejercicios sensoriales aislados

en ejercicios relacionados entre sí, en medios globales de observación, de atención o asociación. Las manipulaciones realizadas por los niños, permitían desarrollar los esquemas de pensamiento y transferirlos a la esfera simbólica. Los juegos propuestos iniciaban a los niños en la percepción de la forma, el tamaño, los colores, la noción de número, el cálculo, la lectura, el tiempo, las relaciones espaciales relacionadas con el esquema corporal, la lateralización, la orientación, etc. El juego constituía un medio ideal para favorecer el interés, facilitar el descubrimiento espontáneo y promover una pedagogía activa, (Decroly y Monchamp, 1986, citado por Moreno, 2010). Por otra parte, el aula y crear un medio estimulante se convertía en un elemento fundamental de las escuelas decrolianas, (González-Agàpito, 2003, citado por Moreno, 2010).

En la actualidad, las ideas decrolianas están plasmadas en las teorías y prácticas educativas en Educación Infantil y primeros años de la Educación Primaria. La función globalizadora, se ha añadido al currículo escolar partiendo de los contenidos próximos a la realidad del niño. Los juegos propuestos por Decroly se emplean actualmente en Educación Infantil, incluso el material educativo moderno se basa en el material decroliano. En el ámbito de la lecto-escritura, el método “Decroly” coexiste con los métodos analíticos. Por último, la observación directa por parte del alumno, los aprendizajes basados en la experiencia, el contacto con el entorno natural y social, favorecer la motivación, el interés y promulgar el principio de actividad, no han perdido su mensaje renovador (Pozo, 2007).

### 3.2.3. **Objetivos didácticos y contenidos**

Los objetivos y contenidos que se plantean a continuación corresponden a la Centro de Interés cinco, “Lío en la panadería”. Estos objetivos y contenidos han sido planteados por las docentes del centro, clasificándolos según las áreas del currículo de Educación Infantil.

<b>TABLA Nº 5: OBJETIVOS Y CONTENIDOS DESARROLLADOS.</b>	
<b>Objetivos didácticos</b>	<b>Contenidos didácticos</b>
<b>a) Conocimiento de sí mismo y autonomía personal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descubrir las posibilidades expresivas del cuerpo para manifestar sentimientos y emociones.</li> <li>- Desarrollar, de forma progresiva, hábitos relacionados con la alimentación y con la salud dental.</li> <li>- Adquirir una imagen positiva de sí mismo mediante el conocimiento del propio cuerpo, de sus posibilidades y limitaciones, aceptándolas y valorándolas.</li> <li>- Conocer su esquema corporal formándose una imagen ajustada de sí mismo.</li> </ul>	<b>b) Conocimiento de sí mismo y autonomía personal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentos que se comen y alimentos que se beben.</li> <li>- Alimentos fríos y alimentos calientes.</li> <li>- La salud dental.</li> <li>- Movimientos y posturas del cuerpo.</li> <li>- Colaboración y contribución al mantenimiento de la limpieza y el orden en los entornos habituales.</li> <li>- Desarrollo de la atención, la observación, la percepción de semejanzas y diferencias y la discriminación visual mediante juegos</li> </ul>



TABLA Nº 5: OBJETIVOS Y CONTENIDOS DESARROLLADOS.	
Objetivos didácticos	Contenidos didácticos
<b>c) Conocimiento del entorno</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar las tiendas de su entorno inmediato, identificando algunos de sus productos y utilidades.</li> <li>- Conocer algunos servicios relacionados con el consumo que pueden encontrar en su entorno más próximo, así como verificar la importancia que tienen para la sociedad.</li> <li>- Contar hasta 3.</li> <li>- Utilizar adecuadamente los cuantificadores lleno y vacío.</li> <li>- Discriminar la forma circular, cuadrada y triangular en los objetos.</li> </ul>	<b>d) Conocimiento del entorno</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos y lugares relacionados con el consumo: las tiendas.</li> <li>- Algunos servicios sociales: bomberos.</li> <li>- Profesiones: panadero/a, pescadero/a, frutero/a, carnicero/a.</li> <li>- Nociones de orientación espacial: delante-detrás.</li> <li>- Tamaño: grande-pequeño, largo-corto.</li> <li>- Formas planas: círculo, cuadrado y triángulo.</li> <li>- Números 1, 2 y 3: grafías, asociación y reconocimiento.</li> </ul>
<b>e) Lenguajes: comunicación y representación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciarse en la lectoescritura favoreciendo la formación de estructuras gramaticales simples y la realización de descripciones sencillas.</li> <li>- Mostrar interés hacia las narraciones, audiciones y representaciones disfrutando con ellas.</li> <li>- Conocer algunas palabras y expresiones en inglés relacionadas con los contenidos de la unidad y con las rutinas cotidianas.</li> <li>- Comprender los mensajes audiovisuales emitidos por algunos instrumentos tecnológicos. Entendiendo la importancia y necesidad de utilizarlos moderadamente.</li> <li>- Acercarse al conocimiento de obras artísticas expresadas en los lenguajes plástico, musical y corporal y realizar actividades de representación y expresión artística para comunicar vivencias y emociones mediante el empleo de diversas técnicas.</li> </ul>	<b>f) Lenguajes: comunicación y representación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuentos: "Lío en la panadería".</li> <li>- Vocabulario básico de la unidad: pescado, plátano, carne, manzana, pera, pan, bocadillo, leche, beber, comer, niño, niña, roja...</li> <li>- Iniciación a la lectoescritura: formación de estructuras gramaticales simples y realización de descripciones sencillas.</li> <li>- Trazos: horizontal, vertical, oblicuo y curvo.</li> <li>- Identificación de emociones a través del cuento.</li> <li>- Evocación y relato de hechos cotidianos.</li> <li>- Iniciación en el recitado de poesías, descubriendo el ritmo, la rima y el mensaje que transmiten.</li> <li>- Palabras y expresiones en lengua extranjera relacionadas con los contenidos de la unidad y con las rutinas cotidianas. Vocabulario básico de la unidad: To eat, to drink, fish, fruit, wáter...</li> <li>- Canciones de la unidad. Expresiones corporales asociadas al ritmo, la melodía y a la letra de las canciones.</li> <li>- Materiales y técnicas de expresión plástica: puntear con rotulador, collage, pintar con el dedo, colorear.</li> </ul>

### 3.2.4. Principios metodológicos

La metodología con la que trabaja el centro se basa en las necesidades detectadas tras el estudio de la realidad social presente en el centro y las características psicológicas de los niños. Para llevar a cabo su labor en el aula, se tendrán en cuenta unos principios de carácter "cualitativo", siendo este el modo esencial de realizar el proceso de enseñanza para que los niños adquieran los objetivos que se proponen. Estos principios son:

**Atención a la diversidad:** en el proceso de enseñanza se tiene en cuenta las diferencias individuales de los alumnos, realizando programaciones abiertas y flexibles. Dando respuesta a las diferentes, necesidades, intereses, estilo cognitivo, experiencias individuales, origen social, económico y cultural. Por ellos se plantean actividades que respondan a todas estas diferencias, potenciando el valor educativo de la interacción entre los niños de estas edades en su proceso de desarrollo. Es importante señalar la coordinación con otros profesionales, para la atención rápida que merecen los niños que presenten necesidades educativas especiales.

**Enfoque globalizador:** el niño de E.I capta el mundo de forma global, como un todo difuso e indiferenciado. A través de la enseñanza globalizada se pretende presentar el mundo tal y como lo percibe el niño y a partir de ahí, conducirlo al análisis de las partes, profundizando y complementando el proceso de conocimiento.

**Aprendizaje significativo:** otro aspecto que se considera fundamental es que el niño participe con interés y espontaneidad en el trabajo diario de la clase. Para ello se apoyarán en su interés de modo que la actividad tenga un significado para él y por lo tanto sea motivadora. También se pretende fomentar una autonomía creciente mediante actividades que potencien técnicas de trabajo y estudio, destrezas y habilidades necesarias, capacidad de observación, búsqueda, selección, organización y decisión e iniciativa.

**El juego:** el juego es la actividad más natural propia y espontánea del niño, es el recurso que usa para conocerse a sí mismo y adaptarse al mundo que le rodea. El juego desempeña un papel esencial en el desarrollo “intelectual” siendo base y fuente de aprendizaje; en el “afectivo” siendo un elemento equilibrador de las emociones y sentimientos y en el “social” ya que le permite la comunicación con los demás. Debe considerarse como un instrumento privilegiado de aprendizaje. Aporta un carácter motivador y la posibilidad de que los niños establezcan relaciones significativas y que el profesor organice contenidos diversos; siempre con un carácter global. En E.I cobra especial importancia el juego simbólico, a través del cual el niño se acerca a la imitación y representación de modelos externos. En situaciones de juego, los niños experimentan espontáneamente gran cantidad de relaciones matemáticas que todavía son incapaces de verbalizar y generalizar.

**La actividad infantil: la observación y la experimentación:** en este centro se considera fundamental que el aprendizaje de los alumnos se haga a través de la observación, manipulación, experimentación, reflexión y esfuerzo mental. En la programación de las actividades se tendrá en cuenta que no todas serán del mismo orden, si no que variarán según la intencionalidad educativa:

- Unas tendrán por objeto la detección de los conocimientos previos e intereses infantiles, otras el desarrollo de los aprendizajes y otras de síntesis.
- Algunas serán sugeridas por el maestro y otras por los propios niños.

- Serán llevadas a cabo en distintos agrupamientos: gran grupo, pequeño grupo e individualmente.
- Todas las actividades deben estar planificadas, tanto las rutinas, cotidianas, juegos, salidas, celebraciones...

**La organización de los espacios y el tiempo:** en cuanto al espacio las actividades realizadas dentro del aula se organizarán por rincones de actividad. También se programarán actividades que tendrán lugar fuera del aula, por ejemplo: sala de usos múltiples, psicomotricidad, sala de ordenadores, biblioteca de centro... Otras actividades se realizarán al aire libre. Por otro lado, la organización del tiempo se distribuirá respetando los ritmos y necesidades y teniendo en cuenta las rutinas, contribuyendo así a un ambiente de seguridad y estabilidad emocional. El tiempo se organizará de forma flexible. También se tendrá en cuenta el tiempo para la atención individualizada. Por último, los profesores organizarán su tiempo para preparar actividades, buscar información, atender a las familias directamente o a través de notas informativas y preparación personal.

**Los materiales como elementos mediadores:** los materiales deben tomarse como medios que favorecen la actividad infantil y facilitan un aprendizaje significativo. Por ello deben favorecer aspectos afectivos y relacionales, también deben estimular la manipulación, curiosidad, iniciativa por la exploración y búsqueda de respuesta de los niños. Además, estos materiales deberán permitir un desarrollo global e integral. Independientemente del material del que disponga la clase, también se tendrá en cuenta otros materiales como los propios de la naturaleza, reciclados, telas, etc.

**El centro de Educación Infantil, espacio para la convivencia:** la interacción con sus iguales constituye un objetivo educativo y un recurso metodológico; de ahí la importancia de los distintos tipos de agrupamientos que contribuirán al desarrollo afectivo, social, de la responsabilidad y autonomía personal. Al establecer normas y límites se ayuda a los niños a saber cómo actuar. La escuela debe ofrecer a los niños experiencias y actividades con las que generen confianza en sus capacidades a través de un clima de confianza en el que se vean apoyados y reforzados.

**La Educación Infantil, una tarea compartida:** Educación Infantil es una etapa de unidad curricular en cuanto a organización, programación y evaluación por lo que para garantizar la continuidad y coherencia de los aprendizajes deben participar todos los maestros. Otro pilar básico para una enseñanza infantil de calidad es el vínculo familia-escuela, por lo que cada maestro deberá buscar la forma más adecuada de compartir y dar a conocer a las familias el modelo educativo que se sigue y así conseguir su participación en la escuela.

### 3.2.5. Actividades/sesiones

A continuación, se van a analizar ocho actividades realizadas por los niños en el centro “Los Ángeles”, en las que se va a buscar la posible aplicación de la robótica como recurso educativo. Al no disponer el centro de este tipo de recursos, las aplicaciones son teóricas, basadas únicamente en la información obtenida a través de las pruebas que se van realizando con los diferentes modelos. Estas sesiones se dividirán en las áreas que trabajan: unidad didáctica, mundo matemático, psicomotricidad e inglés. Aunque el 50% de la clase cursa la asignatura “Religión Católica”, en este caso no se añadirán actividades. En todas ellas haremos relacionaremos la materia con el currículo basándonos en el *Decreto 17/2008, de 6 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se desarrollan para la Comunidad de Madrid las enseñanzas de la Educación Infantil* (Decreto 17/2008).

#### a. Propuesta de actividad 1:

TABLA Nº 6: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 1: DIVERSIDAD CULTURAL	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorar el lenguaje oral y escrito como medios de comunicación, información y disfrute.</li> <li>- Conocer algunas palabras y expresiones en inglés relacionadas con los contenidos de la unidad y con las rutinas cotidianas.</li> <li>- Conocer y reconocer distintos animales salvajes y domésticos.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Canciones de la unidad. Expresiones corporales asociadas al ritmo, la melodía y a la letra de las canciones.</li> <li>- Los animales salvajes y de granja.</li> <li>- Posibilidades expresivas del cuerpo.</li> <li>- Dramatizaciones sencillas.</li> </ul>
Materia y su relación con el currículo	
<p>La siguiente actividad pertenece a la asignatura de lengua inglesa, esta competencia se desarrolla en el <b>Decreto 17/2008, Área 3 Lenguajes: Comunicación y representación bloque 1: Lenguaje verbal 1.4 Lengua extranjera</b>, donde se hace referencia a la lengua extranjera y se plantean algunos contenidos como actitud positiva hacia la lengua extranjera, la adquisición de vocabulario básico o comprensión y reproducción de poesías, canciones, etcétera.</p>	
<b>Desarrollo</b>	<p>Para comenzar la sesión, la maestra realizará juegos para introducir a los niños en la dinámica, trabajarán la canción de los números, el arcoíris, las figuras principales y el tiempo. A continuación, comenzarán las actividades, para ello se colocarán en círculo en la asamblea y cantarán la canción <i>hello, hello, what's your name</i>, <b>anexo 1</b>, la maestra contará con tarjetas de los personajes que salen durante la canción, para saber el orden de aparición.</p> <p>En esta sesión la maestra trabajará los animales y diferentes acciones, para ello presentará diversos animales, preguntará si son de la selva o de la granja, qué sonidos hacen... y propondrá que los niños digan nuevos animales. Todos juntos cantarán la canción de <i>Old Mc Donald had a farm</i>, <b>anexo 2</b>. Los niños propondrán animales de la granja para añadir a la canción. Otra de las canciones con las que trabajarán será <i>Walking in the jungle</i>, <b>anexo 3</b>, donde trabajaran diferentes acciones (andar, golpear con los pies, saltar y brincar) y animales salvajes. Con esta segunda canción realizarán un juego simbólico, ellos serán los exploradores</p>

**TABLA Nº 6: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 1: DIVERSIDAD CULTURAL**

	y, con ayuda diferentes instrumentos y fotografías, la profesora mostrará diversos animales.
<b>Materiales</b>	Tarjetas de los personajes <i>hello, hello, what's your name</i> , de los distintos animales de granja: perro, gato, caballo, vaca, oveja, cerdo y gallo, tarjetas de animales salvajes: rana, mono, tucán y tigre e instrumentos: güiro, crócalos, pandero y claves.
<b>Justificación</b>	
<p>La diversidad en las aulas es un hecho al que muchos colegios se enfrentan. En ocasiones las familias vienen al país sin conocer el idioma, lo que hace más difícil la interacción. De igual forma sucede con los niños, puesto que llegan a un aula donde les hablan en un idioma que no conocen, el español, además de introducirles en un nuevo idioma, el inglés. Por lo que el centro debe contar con las herramientas para atender de forma correcta a esa diversidad y por ello existe el plan de acción tutorial. Esta acción tutorial tiene como objetivo prioritario la orientación de los alumnos y las familias. Para conseguir este objetivo el Reglamento Orgánico de los Centros recoge las funciones que los tutores deberán llevar a cabo, algunas de ellas son: atender las dificultades de aprendizaje de los alumnos para proceder a la adecuación personal del currículo, llevar a cabo el plan de acción tutorial, encauzar los problemas e inquietudes de los alumnos, facilitar la integración de los alumnos en el grupo. (Méndez, Ruiz LLorente, Rodríguez Fernández, &amp; Rebaque, 2002).</p> <p>En cuanto a la organización, la acción tutorial es importante que se desarrolle desde edades tempranas, comenzando así la labor de tutoría y orientación en la etapa infantil. Para que esto se lleve a cabo es necesario realizar un estudio de las condiciones socio-económico-culturales y ambientales del entorno del centro. En este plan estarán implicados los Equipos de Orientación Educativa y Psicopedagógica o el Equipo de Atención Temprana, (Méndez, Ruiz LLorente, Rodríguez Fernández, &amp; Rebaque, 2002).</p> <p>Todos los maestros se plantean su trabajo en el aula como una ayuda a los alumnos. Esta ayuda se realiza en dos niveles, en el primero se solucionan los problemas que puedan tener a nivel individual o grupal y en el segundo se solucionan los problemas o necesidades de su entorno familiar o social. Además, hay que destacar que el maestro tiene dos tareas, por un lado, llevar a cabo su función como docente de la forma más adecuada posible ajustando siempre su programación al grupo para que todos los alumnos consigan adquirir los objetivos planteados en el currículo y por otro la labor de tutor, donde intentará solucionar los problemas que surjan dentro del aula a nivel de aprendizaje o familiar. Para llevar a cabo estas tareas, el maestro debe poseer con una serie de cualidades, entre ellas señalamos: ser capaz de adoptar una actitud de empatía tanto con los alumnos como sus familias, ser mediador de conflictos, ser capaz de comunicarse, tener una actitud positiva hacia los alumnos, poseer una adecuada formación psicopedagógica y conocer el currículo de la etapa. (Méndez, Ruiz LLorente, Rodríguez Fernández, &amp; Rebaque, 2002).</p> <p>En relación a las actividades, para fomentar la adquisición de conocimientos, en este caso de habla extranjera, la maestra empleará el método TPR. El origen de la técnica de Respuesta Física Total o TPR, por sus siglas en inglés, se debe al profesor estadounidense en psicología James Asher en el año 1960, (Bowen, s.f.). El TPR se basa en que se produce una mejora en la memorización de conceptos mediante una asociación con el movimiento físico. También está muy relacionada con las teorías sobre la adquisición de la lengua materna pues los niños responden mediante el movimiento a las órdenes de los padres, como “siéntate” o “coge el juguete”. El niño en un primer momento solo escucha, esta interacción entre adulto-niño continúa durante muchos meses antes de que el niño comience a hablar, en este tiempo es donde el niño analiza el lenguaje, los sonidos y patrones. Cuando ya ha descifrado lo suficiente, el niño comienza a reproducir el lenguaje de forma espontánea. Hay que recalcar que su diseñador, James Asher, defendió el empleo de este método de forma complementaria a otras técnicas y métodos. (Council, 2004).</p> <p>¿Cómo se puede emplear esta técnica en el aula? En primer lugar, el profesor al igual que el padre, comenzará diciendo una palabra o frase y su acción (“abre la puerta”). A continuación, el maestro repite la frase y todos los niños realizan la acción. Esta última parte se repetirá varias veces, hasta que los niños hayan asociado la frase a la acción, este será el momento para pedir a los niños que digan la frase mientras realizan la acción. Si se considera que los alumnos han adquirido el nuevo concepto se les puede pedir que sean ellos los profesores en pequeño o gran grupo, (Bowen, s.f.).</p>	

**TABLA Nº 6: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 1: DIVERSIDAD CULTURAL**

El ambiente de la clase debe ser relajado y seguro, al emplear este tipo de actividades se descubre su visión motivadora y divertida.

¿Cuándo se puede usar esta técnica? El TPR es una técnica que se puede emplear para enseñar y practicar diversos contenidos como el vocabulario que se esté trabajando en las diversas unidades didácticas, los tiempos verbales, el lenguaje propio del aula o las órdenes e instrucciones. ¿Por qué usar esta técnica? Con esta técnica los alumnos disfrutan a la vez que aprenden, además de que dependiendo del contenido que se esté impartiendo se pueden hacer las clases más motivadoras con lo que también mejora el estado de ánimo. El TPR ayuda a los estudiantes a recordar frases o palabras. Activa a los niños menos participativos. Puede emplearse en grupos grandes y reducidos. Se trata de una técnica que no precisa demasiada preparación o material puesto que, si se tiene claro lo que se desea practicar, con un repaso del vocabulario y acciones servirá. (Council, 2004).

A pesar de que el TPR es un buen método de enseñanza de una segunda lengua, posee varios inconvenientes, en primer lugar, es una técnica que se debe realizar durante un periodo de tiempo, pues al final resulta repetitivo para los alumnos. Por otro lado, es difícil observar una extensión de este método a niveles superiores, (Bowen, s.f.), si se quiere seguir empleando este método, se debe realizar una adaptación del lenguaje, (Council, 2004). También existen ventajas a la hora de trabajar con el TPR, como que al realizar las actividades todos juntos se elimina el miedo al fracaso y la vergüenza a realizarlo en solitario (Council, 2004).

Conocer otros idiomas distintos al materno es una habilidad necesaria en un mundo donde la diversidad cultural se está extendiendo, pero este aprendizaje es complicado debido a todos los factores que intervienen en él. En cuanto a la edad de comienzo, el mejor momento se da entre los tres y seis años, aunque se puede empezar a edades más tempranas (Álvarez, 2010). Diversos estudios en los campos de la psicología y pedagogía comparten la importancia de aprender una segunda lengua desde pequeño debido a que el cerebro es más moldeable y susceptible a nuevos aprendizajes. Esto es posible ya que en los primeros años el cerebro va estructurando los diferentes nexos entre neuronas, por lo que si en este momento el niño aprende una segunda lengua su cerebro realizará más conexiones sinápticas y podrá aprender con mayor facilidad. Además, este aprendizaje ofrece ventajas cognitivas favoreciendo habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad y la flexibilidad de la mente, incluso habilidades matemáticas (Álvarez, 2010).

En cuanto al material que se puede emplear para la adquisición de la segunda lengua, se emplearán rutinas con las que introducir al niño en la dinámica y textos lingüísticos orales o escritos relacionados con el folclore infantil cuentos, rimas, canciones, etc. (López Téllez, G. y M.T. Rodríguez, 1999, citado por Huete & Morales, 2003). El material es importante para el proceso de enseñanza aprendizaje, pues al exponer al niño a inputs significativos, se favorece la oportunidad de adquirir la melodía, ritmo y entonación de la lengua extranjera. Por lo que cuentos, rimas y canciones se consideran materiales apropiados para comenzar con este nuevo aprendizaje. De igual forma que el aprendizaje de la lengua materna, el docente podrá emplear proyectores, juguetes o imágenes para facilitar la comprensión del mensaje (Huete & Morales, 2003).

**PROPUESTA DE ACTIVIDAD CON AYUDA ROBÓTICA**

**Nombre**

Robot EngKey



Imagen tomada de <http://www.roboticstoday.com/robots/engkey>

**TABLA Nº 6: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 1: DIVERSIDAD CULTURAL**

<p><b>Actividad</b></p>	<p><b>Implementación robótica o informática para niños con un desarrollo estándar:</b> La maestra realizará los juegos de introducción a la dinámica de forma cotidiana junto a EngKey. Las actividades que implican canciones serán reproducidas por el robot, previamente introducidas en su base de datos. A continuación, la maestra mostrará tarjetas de diversos animales que se pueden encontrar en la granja, empleando la técnica <i>Total Physical Response</i> (respuesta física total), en la que se dicen las palabras clave y posteriormente se añade una acción (<i>juice – drinking my juice</i>), manteniendo el mismo orden.</p> <p>Una vez vistos los animales es el momento de cantar la canción <i>Old Mc Donald had a farm</i>. Para ello primero la maestra cantará una estrofa y los niños repetirán, a continuación, pedirá a EngKey que escuche la canción, una vez que los niños la canten y una vez recibida (búsqueda en base de datos/web), cantarán juntos.</p> <p>La segunda canción se realizará de la misma forma, esta vez EngKey reproducirá también los sonidos que aparecen en la canción (rana, mono, tucán y tigre).</p> <p>Lo bueno de EngKey y otros robots es que se les puede programar el idioma, con lo que los niños escucharán realizarán las actividades únicamente en inglés. En contrapartida, EngKey es un robot que no canta, reproduce una canción que previamente se le ha transferido a su base de datos, por lo que el enseñar una canción es una tarea propia de la maestra. EngKey ayudará a reproducir sonidos y reproducir de fondo la canción con la que se trabaja. Una parte interesante de la asignatura de inglés sería que los robots cometiesen fallos gramaticales, que los niños fuesen capaces de corregirlos y el robot aprendiese. Aunque no hay mucho sobre el tema sería un aspecto a trabajar con los desarrolladores.</p> <p>Por otro lado, existen diversas aplicaciones para enseñar inglés a los niños. En caso de emplear estas aplicaciones, los niños deberían conocer todas las letras en inglés y saber cómo se escriben las palabras, pues en <i>ABC English</i>, <i>English games for kids</i> o <i>English for kids</i> realizan actividades en las que el niño debe leer, escribir o relacionar conceptos (escritura-imagen). Por lo que dependiendo de la edad con la que se trabaje deberán emplearse distintos tipos de aplicaciones.</p> <p>Es importante que, al introducir al niño en el habla inglesa, esté sometido a estímulos visuales y auditivos, por lo que las canciones y tarjetas son la mejor opción.</p> <p><b>Implementación robótica para niños de diversidad cultural:</b> actualmente es muy probable que en clase tengamos más de un niño proveniente de otro país o que sus padres sean extranjeros y por lo tanto su lengua materna sea diferente. En este tipo de casos, observamos que el alumno ya está adquiriendo dos lenguas y en ocasiones más rápido que el inglés, puesto que está expuesto a más estímulos. Lo que debe hacer la profesora para trabajar con estos niños es poner al alumno en contacto con el idioma varias veces al día, cuando se ven por la mañana, en el recreo, en la propia clase de inglés, la salida... Puesto que el robot se situará en clase, es el momento perfecto para emplearlo, la maestra pondrá canciones en inglés, con EngKey, lo que llevará al alumno a adaptar el oído a los fonemas ingleses. También se podrán emplear aplicaciones interactivas en las que el niño escuche la palabra y la visualice, para establecer una relación, como la App <i>Words for kids</i>, donde en primer lugar pincharán los objetos a aprender, escucharán su nombre y posteriormente deberán buscarlo.</p> <p>En este caso podemos utilizar tanto el método tradicional, cantando canciones y mostrando cartulinas, como los métodos por aplicaciones o videos o incluso la robótica.</p>
<p><b>Competencias vinculadas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>CG1.</b> Comprender el proceso evolutivo en el desarrollo biológico y psicológico en la etapa de 0 a 6 años</li> <li>- <b>CG2.</b> Comprender los procesos de aprendizaje relativos al periodo 0-6 años.</li> </ul>

**TABLA Nº 6: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 1: DIVERSIDAD CULTURAL**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>CG4.</b> Analizar la importancia de los factores sociales y familiares, y su incidencia en los procesos educativos.</li> <li>- <b>CG5.</b> Comprender la acción tutorial y la orientación en el marco educativo en relación con los estudiantes y los contextos de desarrollo.</li> <li>- <b>CG11.</b> Conocer los fundamentos, principios, características y legislación relativa a la Educación Infantil en el sistema educativo español e internacional</li> <li>- <b>CG13. 4.</b> Diseñar estrategias didácticas adecuadas a la naturaleza del ámbito científico concreto, partiendo del currículo de Infantil, para el área de la Lengua y Literatura.</li> </ul>
--	--

**b. Propuesta de actividad 2:**

**TABLA Nº 7: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 2: ALTAS CAPACIDADES**

<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discriminar la forma circular, cuadrada y triangular en los objetos.</li> <li>- Discriminar los colores.</li> <li>- Reconocer distintos tamaños.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tamaño: grande-pequeño.</li> <li>- Formas planas: círculo, cuadrado y triángulo.</li> <li>- Colores: rojo, azul y amarillo.</li> </ul>
<b>Materia y su relación con el currículum</b>	
<p>Esta actividad se desarrolla en el currículo de Educación Infantil estando establecido en el <b>Decreto 17/2008</b>, dentro del <b>Área 2: Conocimiento del entorno, bloque 1. Medio físico: Elementos, relaciones y medida</b>, donde se hace referencia a los atributos de los objetos: color, forma, textura, tamaño, sabor, sonido, plasticidad, dureza, la identificación de formas planas (círculo, cuadrado, rectángulo, triángulo) y tridimensionales en elementos del entorno, la exploración de algunas figuras y cuerpos geométricos elementales y la percepción de atributos y cualidades de objetos y materias. Interés por la identificación y clasificación de elementos y objetos y por explorar sus cualidades, características, usos y grados.</p>	
<b>Desarrollo</b>	<p>En esta ocasión la maestra enseñará una nueva figura, el triángulo, para ello realizará una actividad con los bloques lógicos. En primer lugar, mostrará las figuras que ya conocen junto a la nueva. Posteriormente la maestra colocará las figuras de todos los tamaños, colores y grosores en la colchoneta. Trabaja con tres consignas, en positivo y en negativo: tipo de figura, color y tamaño. Por parejas se acercarán a la maestra que les enseñará las tarjetas de la figura que deben buscar: triángulo, rojo y pequeño, cuadrado, azul y grande...tras varias rondas modificará alguna consigna realizándola en negativo: un círculo que no sea rojo y que sí sea grande.</p>
<b>Materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bloques lógicos.</li> </ul>
<b>Justificación</b>	
<p>Según Brousseau, 1998, citado por Ruiz Higuera, (2007) saber matemáticas no solo consiste en aprender teoremas y definiciones para aplicarlos a un contexto, también implica ocuparse de problemas, encontrando buenas preguntas y soluciones. El niño debe construir modelos, lenguajes o teorías, compartirlos con los demás para poco a poco construir su aprendizaje matemático.</p> <p>Para llevar a cabo este aprendizaje existen dos modelos, el empirismo y el constructivismo. Respecto al empirismo, este se fundamenta en que “el alumno aprende lo que el profesor explica, y no aprende lo que no explica”. En este sentido todo lo contado por el maestro lo observe el alumno, al que no se le considera capaz de crear un conocimiento. Bajo esta concepción, se llega a un conocimiento ostensivo, es decir, la introducción precoz de las nociones matemáticas (Brousseau, 1994, citado por Ruiz Higuera, 2007). Además, en este modelo, el error se relaciona directamente con el fracaso,</p>	



**TABLA Nº 7: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 2: ALTAS CAPACIDADES**

por lo que se deben presentar situaciones al alumno en las que no pueda equivocarse. Por otro lado, está el constructivismo, donde el conocimiento se construye. Esta teoría se apoya en cuatro hipótesis, el aprendizaje se apoya en la acción, donde los niños se enfrentarán a los problemas realizando manipulaciones, llegando a la anticipación de resultados. La segunda hipótesis hace referencia a que la adquisición y organización de conocimientos pasa por estados de equilibrio y desequilibrio, si se supera este desequilibrio, se produce una reorganización del conocimiento, donde los nuevos conocimientos se integran con los antiguos. La tercera hipótesis hace referencia a que se conoce en contra de los conocimientos anteriores. Los aprendizajes previos son la base de los nuevos, y su elaboración se ve influenciada por reestructuraciones, adaptaciones o rupturas de los conocimientos antiguos (Ruiz Higuera, 2007). Por último, la cuarta hipótesis afirma que los conflictos cognitivos entre miembros de un mismo grupo facilitan la adquisición de conocimientos. Esto es una idea básica de la psicología social de Vygotsky quien consideraba que una persona puede realizar tareas con ayuda de otros ya sea de igual a igual o de igual a experto. Estos conflictos se realizan a dos escalas, nivel interindividual por las múltiples respuestas de los individuos e intraindividual debido a que un mismo sujeto de entre todas las posibles respuestas, toma una (Guilly, 1994, citado por Ruiz Higuera, 2007).

En este momento los niños se encuentran en la etapa preoperacional, Piaget, s.f. que se caracteriza por la gran expansión del uso del pensamiento simbólico. En esta etapa el niño emplea símbolos, comprende identidades, causas y efectos, puede clasificar y contar y trabajar con cantidades, aunque se les escapan conocimientos como la descentralización, únicamente se fijan en un aspecto de una situación, son egocéntricos y existe el animismo hacia los objetos, (Papalia, 2009). A medida que el niño crece su mundo se vuelve más ordenado y comienzan a desarrollar la comprensión de identidad, donde se aprecia que personas u objetos son iguales, aunque cambian de forma, tamaño o apariencia. En cuanto a la categorización o clasificación, es necesario que el niño identifique semejanzas o diferencias. Con cuatro años, muchos niños pueden clasificar según criterios color y forma, y siendo esto lo que se trabaja con los bloques lógicos y esta actividad, (Papalia, 2009).

Los bloques lógicos fueron ideados por Z. P. Dienes, constan de cuarenta y ocho piezas de fácil manipulación, cada pieza tiene cuatro variables, forma, color, tamaño y grosor. Cada bloque se diferencia en al menos una característica. En cuanto a su utilidad, sirven para poner a los niños en una serie de situaciones con las que poder adquirir y desarrollar conocimientos lógico-matemáticos, como nombrar y reconocer cada bloque, clasificarlos según una característica, establecer semejanzas y diferencias, realizar seriaciones e iniciarse en el uso de la negación.

Al plantear esta actividad con niños con altas capacidades el maestro puede emplear una serie de estrategias, diseñadas por Genovard y Castelló, 1990; Schiever et al., 1997; Southern et al., 1993, Renzulli et al., 1997, citados por Benavides, Maz, Castro, & Blanco, (2004), para conseguir desarrollar al máximo sus capacidades. Entre ellas encontramos la **aceleración**, donde se acelera el proceso de aprendizaje para adecuar la enseñanza a su ritmo y capacidades. Esto se puede conseguir con aulas multigrado, donde cada alumno tiene objetivos diferentes según su nivel de competencia. Esta aceleración debe darse cuando el niño demuestra altas capacidades a nivel académico, psicológico y social, pues al haber un desequilibrio puede provocar confusión en el alumno y repercutir en sus relaciones y escuela, (Benavides, Maz, Castro, & Blanco, 2004). Por otro lado, está la técnica del **agrupamiento**, donde se crean grupos especiales para acoger a estos niños a tiempo total o parcial o grupos especiales en la escuela común. La primera opción requiere de un currículo adaptado, con materiales especiales y un equipo docente preparado. Estos grupos incorporan a niños de diversas edades. La segunda opción es la más inclusiva, pues el niño está en el aula común, pero con las adaptaciones curriculares pertinentes y recibiendo apoyo dentro de la clase. No precisa de muchos recursos, únicamente que los profesores estén formados para realizar actividades adecuadas a las capacidades del alumno. Y por último la **adaptación del currículo**, esta adaptación se realiza mediante la compactación, con ello se disminuye el tiempo de enseñanza suprimiendo los contenidos que el alumno ya domina, presentando actividades que supongan un mayor desafío, también se emplea el enriquecimiento curricular, que consiste en añadir conocimientos que no están cubiertos por el currículo oficial o trabajar en mayor profundidad determinados contenidos. El enriquecimiento no significa avanzar en el currículo, sino ampliar la estructura y contenidos (Clark y Bruce, 1998, citados por Benavides, Maz, Castro, & Blanco, 2004).

En el aula, el docente se va a encontrar con que cada alumno es diferente y que no todos tienen la misma capacidad de adquirir e integrar nuevos conocimientos, por lo que se debe buscar un marco adecuado para trabajar en beneficio de todos. Por ello se puede organizar la clase por rincones, ya

**TABLA Nº 7: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 2: ALTAS CAPACIDADES**

que responde a la necesidad de mejorar la participación del niño en la formación de su propio conocimiento. Estos rincones, entendidos como espacios de crecimiento, (Quinto Borghi, 2005, citado por Laguía & Vidal, 2008), facilita a los niños la realización de actividades a nivel individual o grupales y donde reflexionan sobre lo que están haciendo, (Laguía & Vidal, 2008).

**PROPUESTA DE ACTIVIDAD CON AYUDA ROBÓTICA**

<p><b>Nombre</b></p>	<p>Método Digital para Bloques Lógicos LADO, App <i>Monster numbers</i></p> <div data-bbox="539 465 863 734">  </div> <div data-bbox="890 465 1315 734">  </div> <p>Imágenes tomadas de <a href="https://lado.es/products/metodo-digital-bloques-logicos">https://lado.es/products/metodo-digital-bloques-logicos</a> y <a href="http://monsternumbers.net/">http://monsternumbers.net/</a></p>
<p><b>Actividad</b></p>	<p><b>Implementación robótica o informática para niños con un desarrollo estándar:</b> en la actualidad, los robots que se han ido desarrollando para el mundo educativo infantil no parecen haber desarrollado la capacidad de “enseñar” a los niños a desarrollar su pensamiento lógico-matemático. El progreso que los desarrolladores proponen es la propia fabricación del robot con programas como Lego. Por ello una forma de introducir la tecnología en los niños es a través de App educativas. En esta ocasión para trabajar con los bloques lógicos se empleará la App Método Digital para Bloques Lógicos LADO, que reúne tanto la App para cualquier sistema operativo y soporte, como sus elementos manipulativos. Además de esta aplicación, existen otras App matemáticas para móvil o Tablet para diferentes edades como es el caso de <i>Monster numbers</i> con la que el niño realiza diferentes actividades: iniciación a la suma, seriaciones, conteo... En el caso de enseñar matemáticas a los niños es mejor emplear aplicaciones, juegos manipulativos o una mezcla de ambas antes de emplear la robótica.</p> <p><b>Implementación robótica o informática para niños con altas capacidades:</b> esta actividad de los bloques lógicos puede realizarse con más figuras y más características, además se puede pedir al niño el proceso contrario, es decir la maestra coge una figura y el niño debe nombrar sus características. Por otro lado, con la App anteriormente mencionada, la profesora podrá incrementar el nivel de complejidad e ir introduciendo al niño en otros contenidos de las matemáticas. Por otro lado, si se observa que el niño tiene interés por construir objetos, se le puede facilitar construcciones Lego o Mecano.</p>
<p><b>Competencias vinculadas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>CG1.</b> Comprender el proceso evolutivo en el desarrollo biológico y psicológico en la etapa de 0 a 6 años.</li> <li>- <b>CG2.</b> Comprender los procesos de aprendizaje relativos al periodo 0-6 años.</li> <li>- <b>CG11.</b> Conocer los fundamentos, principios, características y legislación relativa a la Educación Infantil en el sistema educativo español e internacional</li> <li>- <b>CG13. 3.</b> Diseñar estrategias didácticas adecuadas a la naturaleza del ámbito científico concreto, partiendo del currículo de Infantil, para el área de las Matemáticas</li> </ul>

**c. Propuesta de actividad 3:**

<b>TABLA Nº 8: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 3: PROTESIS ROBÓTICAS</b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquirir una imagen positiva de sí mismo mediante el conocimiento del propio cuerpo, de sus posibilidades y limitaciones, aceptándolas y valorándolas.</li> <li>- Conocer progresivamente su esquema corporal formándose una imagen ajustada de sí mismo.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimientos y posturas del cuerpo.</li> <li>- Aplicación del lanzamiento o golpeo de la pelota</li> </ul>
<b>Materia y su relación con el currículum</b>	
<p>Este conocimiento está recogido en el <b>Decreto 17/2008</b>, a lo largo de todo el currículo observamos referencias al movimiento, pero el apartado que mejor pueda adaptarse a esta actividad sea el <b>Área 1: Conocimiento de sí mismo y autonomía personal, bloque 2: juego y movimiento</b> al establecer la confianza en las propias posibilidades de acción, participación y esfuerzo personal en los juegos y en el ejercicio físico. Gusto por el juego. Exploración y valoración de las posibilidades y limitaciones perceptivas, motrices y expresivas propias y de los demás. Iniciativa para aprender habilidades nuevas. Adaptación del tono y la postura a las características del objeto, del otro, de la acción y de la situación.</p>	
<b>Desarrollo</b>	<p>La maestra pedirá a los niños que formen un círculo para explicar la actividad. En ella cada alumno dispondrá de una pelota con la que podrá jugar libremente, experimentando las distintas posibilidades de acción: botar, rodar, tirar por el aire, darle con la cabeza, el pie, etc.</p> <p>Posteriormente recogerán las pelotas y la profesora conectará el equipo de música, elegirá una canción y junto a los niños realizarán una coreografía sencilla.</p>
<b>Materiales</b>	Una pelota para cada niño, equipo de música.
<b>Justificación</b>	
<p>Los niños entre los tres y los seis años consiguen grandes progresos en lo que a habilidades motoras se refiere, tanto desarrollan habilidades motoras finas como coger un lápiz y como habilidades motoras gruesas como saltar. Además, los niños comienzan a mostrar una preferencia lateral, aunque aún no esté definida. Los logros que se van produciendo en esta etapa tienen su origen en la primera infancia donde el niño ha debido ser expuesto a multitud de estímulos. A medida que el niño crece y trabaja en diferentes ambientes, escalada, correr, saltar piedras, va ejercitando sus músculos lo que le llevará a un perfeccionamiento de estas habilidades y el descubrimiento de otras nuevas (Papalia, 2009).</p> <p>Los niños a esta edad de desarrollan mejor cuando se les permite ser activos con un nivel de maduración acorde a su edad en un juego libre. Es decir, los maestros en todos los ámbitos deben organizar las actividades teniendo en cuenta el nivel en el que se encuentra cada niño para no obstaculizar su aprendizaje y frustrarlo o no permitir que se desanime debido a que el conocimiento planteado ya lo tiene adquirido. Por ello es importante que tanto padres como maestros permitan a los niños conocer sus propios límites en actividades seguras y acordes a su nivel madurativo. Al tratar el tema de la psicomotricidad en el aula vemos que es una acción motriz que se vivencia día a día. Además de apoyarse en la noción del desarrollo neuro-psico-socio-motor del niño (Aguirre, 2005). Además, al igual que otros conocimientos, como las matemáticas, la lectura o la música, la psicomotricidad, establece las bases para aprendizajes más complejos, por lo que es imprescindible desarrollar un buen esquema corporal, coordinación motriz u organización espaciotemporal (Aznar, Morte, Serrano, &amp; Torralba, 2007). Con ello se pretende un conocimiento y aceptación de uno mismo, ajustar su conducta y conseguir niños autónomos y responsables en su vida social (Le Boulch, s.f. citado por Aznar, Morte, Serrano, &amp; Torralba, 2007).</p> <p>Al hablar de juegos de pelota, Claudio Galeno, 131-200, citado por Aguirre, (2005). hace un análisis de las ventajas de realizar juegos con pelota:</p> <p style="padding-left: 40px;">El juego de la pelota permite ejercitar todos los músculos del cuerpo, puede elevarlos a cierta intensidad y relajarlos hasta una gran suavidad. De la misma</p>	

**TABLA Nº 8: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 3: PROTESIS ROBÓTICAS**

manera puede mover miembros corporales, todos al mismo tiempo, si fuera preciso, o unas partes secuenciadas de las otras para producir el movimiento útil. En este ejercicio es necesario ejercitar la visión, pues la previsión y la destreza del movimiento permiten alcanzar posiciones adecuadas al espacio y al tiempo de juego. (Pág. 23).

Si analizamos la actividad propuesta se observa que se pueden desarrollar diversos patrones motores: lanzamiento, golpeo y bote. El lanzamiento es un patrón que surge de forma natural al interactuar con el medio. Una de las definiciones del lanzamiento llega de la mano de Wickstrom, 1990, citado por Conde & Viciano, (2001), que lo define como “toda secuencia de movimientos que impliquen arrojar un objeto al espacio con uno o ambos brazos”. Si se observa a las personas lanzar objetos se aprecian diferencias, unos son por encima del hombro, otros desde el pecho o por debajo de la cadera. Estos lanzamientos irán precedidos de unos aspectos que la persona ha debido tener en cuenta como son la forma del balón, la velocidad, la distancia y la precisión. El lanzamiento es un patrón que no surge de la noche a la mañana, se desarrolla lentamente y desde edades tempranas. Evoluciona desde el movimiento elemental de la prensión. Una primera prensión voluntaria, global e imprecisa que comienza sobre los cinco o seis meses y se denomina fase de exploración del objeto. A partir de los seis meses muchos niños pueden lanzar un objeto de forma torpe. A los siete meses aparece la prensión en pinza inferior. A los ocho meses el niño tira objetos aún sin controlar la fuerza ni dirección. Con nueve meses el niño adquiere la pinza superior para evolucionar a los doce meses y adquirir la direccionalidad. Sobre los quince meses hablamos de un lanzamiento preciso, (Gassier, 1983, citado por Conde & Viciano, 2001). Cuando el niño se acerca a los dos años se producen lanzamientos por la acción del hombro y de manera lateral.

La recepción es un patrón que evoluciona desde el patrón elemental de alcanzar o agarrar que derivan del reflejo de Grasping (reflejo de presión). La recepción es un “patrón que consiste en detener un objeto que ha sido arrojado utilizando brazos y manos”, (Mc Clenaghan & Gallahue, 1985, citado por Conde & Viciano, 2001). Para desarrollar correctamente este patrón es necesario tener una buena lateralidad, una buena coordinación dinámica, coordinando todas las partes del cuerpo, una buena coordinación óculo-manual y un buen equilibrio, (Corpas, Toro & Zarco, 1991, citado por Conde & Viciano, 2001). Esta habilidad es complicada de adquirir puesto que a la coordinación corporal y visual hay que añadir los factores espacio-temporales como la velocidad, distancia y trayectoria y los propios de la forma del objeto; por tanto, su evolución es lenta, (Rigal, 1987, citado por Conde & Viciano, 2001). Superados los cuatro meses se consigue una prensión global. Al finalizar el primer año el niño es capaz de atrapar un objeto estático y sedente en el suelo con las piernas abiertas. A los dos años el niño espera que el balón le golpee el pecho antes de intentar cogerlo. Entre el primer y tercer año no hay muestras de que el niño tenga miedo de que el balón le golpee, pero a la edad de cuatro años ocurre lo contrario llegando a inclinar el tronco hacia atrás. A esta edad los brazos están flexionados y pegan el balón al pecho tras atraparlo, además se aprecian pequeños desplazamientos para situarse en la trayectoria, (Rigal, 1987, citado por Conde & Viciano, 2001). Con cinco años la mayoría de los niños han adquirido un patrón bastante bueno y las manos pasan a ser las protagonistas; también a esta edad el niño atrapa balones que previamente han botado. A la edad de seis años el niño presenta un patrón bastante maduro. Por otro lado, el golpeo es considerado una variante del lanzamiento por algunos autores, (Serra, 1991, citado por Conde & Viciano, 2001). Según Romero, 1996, citado por Conde & Viciano, (2001, p. 142), el golpeo puede definirse como “la acción mediante la cual se impacta bruscamente contra un móvil una parte del cuerpo o un implemento, dándole un impulso necesario para modificar su posición o inercia, para salir despedido con una determinada trayectoria”. El dominio del golpeo se debe a la coordinación óculo-segmentaria, la espacialidad, temporalidad y una estrecha relación con las habilidades del lanzamiento y recepción. (Trigueros & Rivera, 1991, citado por Conde & Viciano, (2001). La evolución del patrón es difícil de establecer a nivel de edad debido a su complejidad. Es un patrón que se aprecia a los veintidós meses, aunque de forma inmadura; a los tres años este patrón se mantiene. Un patrón similar al maduro se alcanza a los cuatro años iniciándose el desplazamiento del cuerpo hacia delante.

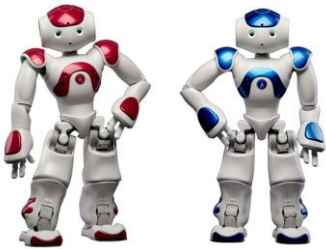

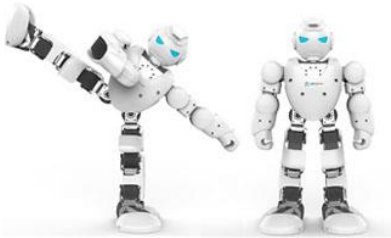

El juego es una actividad importante que implica el desarrollo del cuerpo y el cerebro, permitiendo al niño participar en el mundo que le rodea, usando su imaginación, resolviendo problemas... Mediante el juego el niño desarrolla sus sentidos, ejercita sus músculos, mejora la coordinación ojo-mano/pie y desarrollan nuevas habilidades. El juego es un aspecto tan básico e importante para el desarrollo de los niños que ha sido reconocido como un derecho del niño por la Organización de Naciones

**TABLA Nº 8: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 3: PROTESIS ROBÓTICAS**

Unidas para los Derechos Humanos (1989), (Papalia, 2009). Desde que el niño nace hasta que se convierte en adulto, el juego va cambiando y evolucionando con él. El niño jugará con diferentes cosas y en periodos variados de tiempo cada actividad, (Bjorklund y Pellegrini, 2002, citado por Papalia, 2009). El juego físico comienza en la lactancia, donde aparentemente los movimientos no persiguen un objetivo. A medida que crecen y mejoran las habilidades de motricidad gruesa, los niños ejercitan sus músculos saltando, corriendo o lanzando objetos. Cerca de terminar esta etapa comienzan a desarrollar el juego físico vigoroso, que implica luchas, patadas y persecuciones, (Papalia, 2009).

A la hora de realizar la actividad psicomotriz, se debe organizar en una sala específica y reservada para tal uso, en la que los niños puedan desarrollarse libremente. Además debe ser luminosa y con buen mantenimiento, con materiales atractivos y limpios. Debe ser una sala en la que tanto niños como el maestro se sientan cómodos. En cuanto al material, se divide en mobiliario, como espalderas, armarios, estructuras para trepar, equilibrarse, saltar....material blando como bloques de espuma, colchonetas, telas de colores, pelotas, cuerdas y material duro como palos de madera, cubos de plástico, (Aucouturier, 2004). En cuanto a la periodicidad de las sesiones, los niños pueden realizar dos o tres sesiones a la semana hasta llegar a una sesión de ochenta minutos. La continuidad con que se realicen las sesiones irá precedida de la importancia que el centro de a la práctica psicomotora y su convicción de esta realización para un correcto desarrollo de personalidad e inteligencia, (Aucouturier, 2004).

**PROPUESTA DE ACTIVIDAD CON AYUDA ROBÓTICA**

<p><b>Nombre</b></p>	 <p>Nao</p> <p>Imagen tomada de <a href="https://www.jugetronica.com/robot-nao">https://www.jugetronica.com/robot-nao</a></p>	 <p>Asimo</p> <p>Imagen tomada de <a href="http://world.honda.com/ASIMO/">http://world.honda.com/ASIMO/</a></p>
	 <p>Ubtech Alpha 1S</p> <p>Imagen tomada de <a href="http://toyrobotsdroidsrones.com/types/robots/toy-robots/ubtech-alpha-1s-intelligent-humanoid-robot/">http://toyrobotsdroidsrones.com/types/robots/toy-robots/ubtech-alpha-1s-intelligent-humanoid-robot/</a></p>	 <p>HRP-4</p> <p>Imagen tomada de <a href="http://www.robotcenter.co.uk/products/humanoid-robot-hrp-4">http://www.robotcenter.co.uk/products/humanoid-robot-hrp-4</a></p>
<p><b>Actividad</b></p>	<p><b>Implementación robótica o informática para niños con un desarrollo estándar:</b> en este supuesto emplearemos al robot Asimo. Respecto a la primera actividad la maestra entregará una pelota a cada alumno, incluyendo a Asimo. Cada uno de los niños realizará la tarea de forma “tradicional”, es decir, jugará con</p>	

**TABLA Nº 8: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 3: PROTESIS ROBÓTICAS**

	<p>ella sin necesidad de interactuar con el robot. Lo que hace especial a Asimo es su capacidad de golpear la pelota. Al igual que un lanzador automático de pelotas de tenis, Asimo golpeará la pelota a una velocidad fija y con una trayectoria, recta y rodando, con lo que hace la recepción de la pelota más fácil para el niño ya que en estas edades aún se hace complicado. Las limitaciones de este robot en cuanto a la coordinación visomotora dejan mucho que desear, pues como queda demostrado, Asimo es un robot que no es capaz de recibir una pelota, botarla o golpearla con otra parte del cuerpo. Además, el robot, debido a su lentitud a la hora de realizar el golpeo, dificulta el trabajo en grupo. Este robot es más adecuado para tareas como correr, saltar o mantener el equilibrio.</p> <p>En cuanto a la segunda actividad Asimo puede ser más eficaz puesto que equipado de receptores de sonido que le permiten bailar cualquier tipo de música, desde una bachata hasta pop o música clásica modificada. Como ventaja encontramos la posibilidad de movimientos que pueden realizar los niños mediante la imitación del baile. En cuanto a inconvenientes, encontramos que este modelo queda muy limitado en el tren inferior, únicamente desplaza los pies. Existen otros tipos de robots como NAO, Ubtech Alpha 1S o HRP-4 que tienen un espectro más amplio permitiendo un mayor abanico de movimientos.</p> <p><b>Implementación robótica o informática para niños con algún déficit en su desarrollo:</b> actualmente existen prótesis robóticas con las que tratar problemas en relación a un miembro. Existen prótesis manuales, del brazo, media pierna o la pierna completa. Imaginemos que en nuestro centro contamos con un alumno que debido a un accidente o a su desarrollo embrionario, carece de un miembro inferior, será un niño que no podrá realizar actividades como correr o saltar. En un principio, si el niño no cuenta con prótesis, pero sí con muletas, la actividad planteada anteriormente puede ayudar a trabajar la recepción de la pelota.</p> <p>Colocaríamos al niño sentado en una zona del aula de psicomotricidad y enfrente, a unos metros de distancia, colocamos a Asimo. Al tener el tipo de golpeo y la fuerza con la que golpear la pelota programadas, la recepción de la misma será más sencilla para nuestro alumno. Con ello podemos modificar su fuerza o la direccionalidad haciendo que nuestro alumno trabaje el tren superior. Por otro lado, a la hora de bailar, el alumno se vería igualmente incapacitado para realizar aquellos pasos de baile que incluyesen desplazamientos mientras se realizan gestos con las manos.</p> <p>Si por el contrario este alumno cuenta con una prótesis en la pierna, mediante una rehabilitación y práctica en la escuela, podremos trabajar con él los contenidos planteados. La actividad de experimentar con la pelota podría realizarla cada vez de forma más autónoma, primero con Asimo para recibirla y golpearla hasta finalizar con una marcha o carrera acorde a su edad. La segunda actividad propuesta le será mucho más fácil de realizar puesto que puede moverse con total libertad de movimientos siguiendo las indicaciones del robot.</p>
<p><b>Competencias vinculadas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>CG1.</b> Comprender el proceso evolutivo en el desarrollo biológico y psicológico en la etapa de 0 a 6 años.</li> <li>- <b>CG2.</b> Comprender los procesos de aprendizaje relativos al periodo 0-6 años.</li> <li>- <b>CG3.</b> Comprender las dificultades de aprendizaje y los trastornos de desarrollo en los estudiantes de esta etapa para desarrollar estrategias educativas adecuadas a cada una de ellas.</li> <li>- <b>CG7.</b> Comprender la necesidad de organizar y estructurar los espacios escolares (aulas, espacios de ocio, servicios, etc.), los materiales y los horarios de acuerdo a las características de los estudiantes de esta etapa.</li> <li>- <b>CG11.</b> Conocer los fundamentos, principios, características y legislación relativa a la Educación Infantil en el sistema educativo español e internacional</li> </ul>

**TABLA Nº 8: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 3: PROTESIS ROBÓTICAS**

	- <b>CG13. 7.</b> Diseñar estrategias didácticas adecuadas a la naturaleza del ámbito científico concreto, partiendo del currículo de Infantil, para el área de Educación Física
--	--

**d. Propuesta de actividad 4:**

**TABLA Nº 9: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 4: PARÁLISIS CEREBRAL**

<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer distintas técnicas de trabajar el arte.</li> <li>- Conocer representaciones pictóricas de otras culturas.</li> <li>- Desarrollar la creatividad e imaginación.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentar diferentes técnicas con la sal.</li> <li>- Realizar un mandala.</li> </ul>
<b>Materia y su relación con el currículo</b>	
El conocimiento de otras sociedades se recoge en el <b>Decreto 17/2008</b> , dentro del <b>Área 2 conocimiento del entorno: bloque 3 cultura y vida en sociedad</b> donde hace referencia al reconocimiento de algunas señas de identidad cultural del entorno e interés por participar en actividades sociales y culturales.	
<b>Desarrollo</b>	Al celebrarse la semana cultural en el centro, las profesoras han acordado realizar actividades de los diversos continentes. En esta actividad se trabajará el continente asiático, en concreto la India. Los niños deberán realizar mandalas. Al comenzar la clase la maestra explicará qué es, para qué se emplea y mostrará ejemplos. Para realizar los mandalas se emplearán cartulinas DIN-A3. En primer lugar, realizarán pruebas con la sal introducida en los cucuruchos, sobre su hoja realizarán trazos para comprobar cómo funciona y qué se puede hacer. A continuación, se recogerá la sal y comenzará de nuevo el proceso, esta vez las cartulinas estarán encoladas evitando con ello que la sal se mueva. Los niños podrán combinar todos los colores que quieran, para ello previamente las profesoras deberán teñir la sal con tizas de colores. Una vez finalizados, se expondrán en el vestíbulo del edificio de Educación Infantil.
<b>Materiales</b>	- Sal teñida, hojas DIN-A4, cola de contacto, cucuruchos de papel para la sal.
<b>Justificación</b>	
<p>Las enseñanzas que imparten las artes están influenciadas por lo que se enseña y por cómo se enseña. Al igual que otros conocimientos, las artes pueden enseñarse de diferentes maneras y con objetivos distintos. Por lo que se debe identificar cómo influyen el arte en la experiencia del niño cuando trabaja con ellas e identificar las aptitudes cognitivas que son probables que desarrolle. Los años preescolares se suelen describir como como la época en que todo niño irradia habilidad artística. Este panorama del desarrollo ha llevado a algunos estudiosos a plantear que el desarrollo artístico sigue las líneas de una curva en U. La primera parte de la U se refiere al nivel aparentemente elevado de creatividad que se encuentra entre los preescolares; el arco de la U representa el período de la literalidad, cuando las creaciones artísticas del niño son menos llamativas a ojos de muchos observadores; el resurgimiento triunfal de la última parte de la U marca el logro (por parte de al menos algunos adolescentes) de un nivel de realización artística nuevo y más elevado (Eisner, 2002).</p> <p>Al examinar la producción artística desde una perspectiva social, se ve que lo que el niño aprende al trabajar en una pintura no es únicamente lo que aprende, también es una producción de lo que aprende de otras personas al ser miembro de una comunidad. Esta concepción social sobre el qué, dónde y cómo aprenden se denomina aprendizaje situado, el niño está situado en un contexto social y material y es este contexto el que enseña. Este tipo de aprendizaje fue estudiado por Dewey cuya perspectiva mezcla la experiencia previa del niño y el resultado de las interacciones del niño con las condiciones sociales y materiales con las que trabaja. En esta perspectiva, aprendizaje y cultura</p>	



**TABLA Nº 9: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 4: PARÁLISIS CEREBRAL**

son inseparables. Dewey puso énfasis en crear comunidades de aprendizaje donde los niños aprendiesen unos de otros, siendo este un distintivo de la buena educación activa (Eisner, 2002).

A la hora de saber cómo aprenden los niños a dibujar hay numerosas teorías. Jonathan Matthews, s.f., citado por Eisner, (2002) cree que incluso el bebé se expresa de forma verbal o gráfica y que las marcas que hacen se deben considerar poseedoras de contenido. Otros como Rudolf Arnheim piensan que el desarrollo gráfico del niño es el resultado de una capacidad de diferenciación de las cualidades visuales del mundo en el que vive. A medida que crece, aumenta esta diferenciación. Con ello no sugiere que un niño vea el mundo de forma diferente a un adulto, sino que sus representaciones son esquemáticas y que estos dibujos no se diferencian tanto de las representaciones adultas. Existen dos teorías sobre lo que dibujan los niños, por un lado, se dice que los niños dibujan lo que saben, donde para pintar no prestan atención a las características del objeto, sino a su concepción del objeto y se aseguran que eso esté en sus dibujos y por otro que los niños dibujan lo que ven, no lo que saben, con la que se cree que su percepción es más global y generalizada y esto se plasma en sus dibujos (Eisner, 2002).

Se puede observar una evolución en el dibujo, en los niños de dos a cuatro años hay una actividad rítmica del lápiz sobre el papel, prestando atención a la acción y a las imágenes que surgen, entre los tres y cuatro años comienzan a nombrar sus dibujos (papá, mamá, el perro). Los niños de cuatro a siete años suelen destacar en su dibujo las relaciones que son importantes para ellos por medio del tamaño. También se suelen centrar en los objetos dibujados sin prestar atención a la relación que pueda existir entre ellas.

La mayoría de los niños de entre tres y cinco años gracias a su progreso en la coordinación motora fina pueden emplear sus capacidades cognitivas y expresarse en un sentido emocional por medio del arte. En una de sus investigaciones, Rhoda Kellogg (1970) examinó dibujos hechos por niños y descubrió que existían similitudes entre los dibujos de distintas culturas, concluyendo que las etapas de dibujo temprano reflejan tanto la maduración cerebral como muscular, (Papalia, 2009). En primer lugar los niños garabatean, estos dibujos no son aleatorios, se perciben líneas verticales y en zigzag, a los tres años comienza la etapa de las figuras, donde se aprecian círculos, triángulos, cuadrados, etc. posteriormente aparece la etapa de diseño, donde se combinan dos figuras básicas. Por último aparece la etapa pictórica entre los cuatro y cinco años, (Papalia, 2009).

A continuación planteamos un caso de parálisis cerebral (P.C.) que abarca diversos trastornos, desde perturbaciones motoras discretas hasta incapacidad motora total, distintos niveles de inteligencia, retrasos sensoriales. La definición mas aceptada es la entendida por *cerebral palsy*:

La secuela de una afectación encefálica que se caracteriza primordialmente por un trastorno persistente, pero no invariable, del tono, la postura y el movimiento, que aparece en la primera infancia y no solo es directamente secundario a esta lesión no evolutiva del encéfalo, sino que se debe también a la influencia que dicha lesión ejerce en la maduración neurológica. (Barraquer, Ponces, Corominas y Torras, 1964, Pág. 7).


Existen varias formas de clasificar la P.C., por sus efectos (espasticidad, atetosis, ataxia, rigidez y temblores) y por su lugar de afectación (paraplejía, tetraplejía, monoplejía y hemiplejía). La parálisis es un estado patológico que es irreversible pero que con una atención, rehabilitación física y educación del niño son correctas, se pueden conseguir progresos importantes. Un niño con P.C. debe considerarse como una persona con una serie de características que necesitan la ayuda de especialistas, maestros, padres y amigos, (Basil, 2012).

En el ámbito educativo es complicado establecer unas pautas de actuación debido a que los cuadros de P.C. son muy diversos y sus necesidades igualmente diferentes aunque existen unas consignas que se deben cumplir, entre ellas están el trabajar en equipo, maestro, fisioterapeuta y logopeda, los centros ordinarios deberán estar dotados de la infraestructura y material adecuados para atender las necesidades del niño y marcarse como objetivo su máximo desarrollo, (Basil, 2012).

**PROPUESTA DE ACTIVIDAD CON AYUDA ROBÓTICA**



**TABLA Nº 9: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 4: PARÁLISIS CEREBRAL**

<p><b>Nombre</b></p>	<div data-bbox="411 237 624 582">  </div> <p>Exoesqueleto</p> <p>Imagen tomada de <a href="http://www.neoteo.com/tag/exoesqueleto/">http://www.neoteo.com/tag/exoesqueleto/</a></p>
<p><b>Actividad</b></p>	<p><b>Implementación robótica o informática para niños con un desarrollo estándar:</b> actualmente no existen robots que enseñen a pintar. Sí es cierto que se están desarrollando softwares con los que se puede pintar controlando un brazo mecánico través del movimiento de los ojos o el robot e-David que realiza retratos de personas o a través de fotografías. También es cierto que existen programas informáticos para trabajar el arte y la creatividad con los niños, pero no deja de ser un folio en un formato digital. De este modo el niño deja de experimentar con las diferentes técnicas de pintura, las texturas y el disfrute que surge de manipular los objetos.</p> <p><b>Implementación robótica o informática para niños con algún déficit en su desarrollo:</b> como se ha dicho anteriormente se está desarrollando un software que permite pintar con el movimiento de los ojos. Este tipo de aplicación es perfecta para aquellas personas que sufren de esclerosis múltiple o párkinson. Aunque por el momento deberán esperar a que se realicen más pruebas con estos programas. También hemos hablado que existen exoesqueletos para manos o brazos lo que puede servir de ayuda a la hora de realizar ejercicios de motricidad fina, por lo que en un principio trabajaríamos el acomodamiento al exoesqueleto para posteriormente introducir al niño en el manejo de diferentes utensilios haciendo uso de este.</p>
<p><b>Competencias vinculadas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>CG1.</b> Comprender el proceso evolutivo en el desarrollo biológico y psicológico en la etapa de 0 a 6 años</li> <li>- <b>CG2.</b> Comprender los procesos de aprendizaje relativos al periodo 0-6 años.</li> <li>- <b>CG3.</b> Comprender las dificultades de aprendizaje y los trastornos de desarrollo en los estudiantes de esta etapa para desarrollar estrategias educativas adecuadas a cada una de ellas.</li> <li>- <b>CG11.</b> Conocer los fundamentos, principios, características y legislación relativa a la Educación Infantil en el sistema educativo español e internacional</li> <li>- <b>CG13. 6.</b> Diseñar estrategias didácticas adecuadas a la naturaleza del ámbito científico concreto, partiendo del currículo de Infantil, para el área Plástica y Visual</li> </ul>

**e. Propuesta de actividad 5:**

**TABLA Nº 10: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 5: DÉFICIT AUDITIVO**

<p><b>Objetivos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorar el lenguaje oral y escrito como medios de comunicación, información y disfrute.</li> <li>- Acercarse al libro, conocer algunos autores literarios universales y sus obras.</li> <li>- Mostrar interés hacia las narraciones, audiciones y representaciones disfrutando con ellas.</li> </ul>
<p><b>Contenidos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de emociones a través del cuento.</li> </ul>

TABLA Nº 10: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 5: DÉFICIT AUDITIVO	
	- Grandes autores literarios: Hans Christian Andersen.
Materia y su relación con el currículum	
Este contenido viene desarrollado en el Decreto 17/2008, en el <b>Área 3: lenguajes y comunicación, bloque Lenguaje verbal 1.3 Acercamiento a la literatura</b> en el que se hace referencia a la diferenciación entre las formas escritas y otras formas de expresión gráfica. Identificación de palabras y frases escritas muy significativas y usuales. Percepción de diferencias y semejanzas entre ellas. Iniciación al conocimiento del código escrito a través de esas palabras y frases. Escucha y comprensión de cuentos, relatos, leyendas, poesías, rimas o adivinanzas, tanto tradicionales como contemporáneas, como fuente de placer y de aprendizaje.	
<b>Desarrollo</b>	La maestra pedirá a los niños que se sienten en filas en la zona de la asamblea y explicará el día que se celebra: “El día del Libro” y por qué se celebra. Los niños hablarán sobre los cuentos o historias que les gustan, la profesora hará preguntas relacionadas con los cuentos, su autor, si conoce más libros de ese autor, etc. A continuación, la maestra les mostrará un libro, preguntará si lo conocen, de qué creen que tratará la historia, quién puede ser el/la protagonista... Una vez comience la historia irá realizando preguntas durante el transcurso de la misma y al finalizar para recapitular.
<b>Materiales</b>	Un libro, el robot Asimo y el robot Jibo
Justificación	
<p>La hora del cuento supone para los niños un momento de magia, transportándolos a lugares lejanos donde correr aventuras, conocer nuevos amigos. Cuando se cuenta un cuento a un niño es importante saber que poseen una función educativa además de introducir al niño en la lectura. Actualmente el cuento tiene un papel protagonista en la formación de personas, debido a esto es importante que los niños dispongan de tiempo en las escuelas y en casa para desarrollarse como personas. Al escuchar o leer los cuentos, se estimula su imaginación, se transmiten valores, se fomenta la narración y la inferencia (Martínez Urbano, 2011).</p> <p>En el cuento los niños encontrarán una explicación razonada de cada valor para que entiendan su importancia y lo incorporen de forma natural a su vida cotidiana. Es una invitación a pensar y actuar de una manera más madura, para que crezcan con autoestima y responsabilidad. (Martínez Urbano, 2011, pág 1).</p> <p>Tanto la maestra como los padres deben elegir cuentos adecuados para los niños, en relación a su edad y sus capacidades, procurando que aparezcan palabras nuevas para ampliar su vocabulario. En la escuela la maestra debe dejar que los niños experimenten con las historias, que interrumpan, manifiesten pensamientos y sentimientos. Yolanda Arrieta (s.f.), citada por Martínez Urbano, (2011) afirma que la forma en que se cuenta un cuento, se lee y se expresa, es una actividad enriquecedora al educar.</p> <p>Para poder narrar un cuento la maestra debe contar con un clima tranquilo y agradable, tener en cuenta cómo realiza la narración de los hechos y escoger cuentos adecuados a la edad. Con ello fomentará la fantasía e imaginación, estimulará el lenguaje oral, gusto por la lectura, etc., (Martínez Urbano, 2011).</p> <p>Los niños comienzan a formarse antes de aprender a leer. El primer contacto que tienen los niños con la literatura es a través de la tradición oral y las nanas. Este primer contacto se realiza por medio de los padres y abuelos y posteriormente serán los maestros quienes terminen introduciendo al niño en la literatura.</p> <p>El habla del niño no comienza con palabras, en un principio se expresa mediante sonidos que comienzan con llantos y evolucionan a zureos de los tres a los seis meses y a balbuceos sobre los seis y diez meses, posteriormente se produce una imitación accidental del lenguaje a los diez meses y por último una imitación deliberada, esto se conoce como habla prelingüística, (Fernald, Perfors y Marchman, 2006; Jusczyk y Hohne, 1997 citados por Papalia, 2009). Entre los diez y catorce meses se inicia el habla lingüística, expresión verbal con significado, que comienza con la holofrase. El siguiente avance del niño se produce entre los dieciocho y veinticuatro meses, donde el niño comienza a unir palabras para expresar una idea. Estas primeras oraciones tratan sobre sucesos,</p>	

**TABLA Nº 10: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 5: DÉFICIT AUDITIVO**

objetos o personas, (Braine, 1976, Rice, 1989, Slobin, 1973, citados por Papalia, 2009) y se reduce a unas cuantas palabras esenciales, lo que se conoce como habla telegráfica. Entre los tres y seis años el niño hace grandes avances en vocabulario, gramática y sintaxis. El aumento del vocabulario se debe al mapeo rápido que le permite conocer el significado aproximado de una palabra tras escucharla dos o tres veces dentro de una conversación. En cuanto a gramática y sintaxis, las oraciones se vuelven cada vez más sofisticadas, aunque emplean posisivos y plurales aún regularizan en extremo. A los cinco años el discurso del niño es bastante adulto, (Papalia, 2009).

Según Solé, 1992, citado por (Fons, 2004), leer es el proceso de interacción entre un lector y un texto, mediante el primero intenta satisfacer los objetivos que guían su lectura. En cuanto al conocimiento de las etapas de la lectura, conocerlas constituirá un punto de referencia importante para saber hacia dónde se dirige cada niño cómo poder ayudarle. Para esta adquisición existen tres etapas. En primer lugar, está la **fase logográfica**, donde el niño muestra interés por el mundo escrito, reconociendo algunas palabras cuyo significado se le ha proporcionado y establece relaciones entre la lengua oral y escrita. En esta etapa el niño imita el acto de leer, esta imitación es un signo importante de motivación, representando un acto social que ha visto en los adultos. **Fase alfabética**, aparece el proceso de descodificación en el que encuentra una relación entre sonido y letra comenzando a fusionar fonemas para formar palabras y comprender que esos fonemas tienen un orden determinado en cada palabra. Comienza a fijarse en características que antes no le interesaban. Esta etapa supone una mayor autonomía del niño, pues ya no necesitará siempre la ayuda del adulto. **Fase ortográfica**, la lectura pasa a ser un reconocimiento global, más allá de la descodificación letra/sonido. Lo importante es dotar de un significado al orden de las letras, (Bigas & Correig, 2001).

A la hora de preparar un espacio para la lectura el docente tendrá en cuenta el espacio físico, el mobiliario y el tipo de agrupamiento, el resultado de estos tres elementos siempre creará un espacio en el que el niño se sienta bien mientras lee. En el aula se puede contar con tres espacios, actividades para gran grupo, donde se destinará una zona para sentarse en círculo y que todos puedan verse la cara, actividades en pequeño grupo, que se realizarán en las mesas de trabajo o en rincones y actividades individuales que se podrán realizar en la propia mesa o en algún rincón. No solo el aula ofrece situaciones de lectura, las salidas también son un medio de aprendizaje (Fons, 2004). En relación al tiempo que se debe emplear para el aprendizaje de la lengua escrita debe oscilar entre los diez minutos y el cuarto de hora, lo que conlleva pasar lista, redactar una carta, o escribir en la pizarra el nombre del encargado y el día de la semana, (Fons, 2004).

En este caso se realizará el supuesto de que en la clase se encuentra un alumno con sordera neurosensorial o de percepción, esto quiere decir que el niño se ve afectado por la cantidad de audición que recibe y su calidad. Es decir, oye menos y lo que oye, lo percibe de forma distorsionada (Marchesi, 2012).

En cuanto a su desarrollo comunicativo y lingüístico, el niño sordo se desarrolla en diferentes ambientes, desarrollándose diferentes procesos de socialización. Sobresalen dos ambientes, que los padres también sean sordos y el input con el que trabaja el niño es igual a la respuesta que el produce, o que los padres oigan y aprendan y trabajen con algún tipo de sistema signado. En los niños sordos la diferencia reside en el *input* lingüístico que se le presentan y los procesos comunicativos que se establecen entre el niño y el adulto. Las diferencias se aprecian desde los primeros meses. Si un niño oyente llora o balbucea, comienza a desarrollar pautas de entonación y responder de forma diferente. En el caso de un niño sordo la ausencia de feedback de sus vocalizaciones contribuye a su desaparición (Marchesi, 2012).

Uno de los temas que ha interesado a muchos investigadores es la existencia de modos alternativos de comunicación que poseen personas privadas de la audición. También se han preocupado por conocer los cambios que se producen en sus procesos lingüísticos, cognitivos y sociales. Cada especialista se ha preocupado por un campo, en el caso de los educadores, han meditado sobre cómo educar y qué estrategias metodológicas emplear para que las personas con déficit auditivo aprendan. Todo ello se ha fundamentado con la experiencia de personas con este déficit, contribuyendo al conocimiento de su realidad y conocer las estrategias más adecuadas para su correcto desarrollo. La comunicación con el niño y su adquisición para el lenguaje es esencial. En los primeros meses niño y adulto producen intercambios comunicativos, construyendo una relación social, llegando a iniciarse conversaciones rudimentarias (Marchesi, 2012).

**TABLA Nº 10: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 5: DÉFICIT AUDITIVO**

Educar a un niño sordo supone tomar decisiones a lo largo de su educación respecto a los sistemas de comunicación, adaptaciones curriculares y su tipo de escolarización. Respecto a los sistemas de comunicación, nuestro alumno se relaciona mediante la comunicación bimodal, donde emplea simultáneamente el habla y los signos. Este sistema bimodal se estructura en torno a la lengua oral. En cuanto a las adaptaciones curriculares, se debe emplear de forma correcta el lenguaje de señas para intercambiar información con el niño y conocer su progreso (Marchesi, 2012).

Para beneficiar la comunicación en el aula tendremos unas buenas condiciones acústicas y de iluminación en el aula. Donde controlaremos el ruido ambiental y el campo visual del alumno. Y usaremos metodologías de carácter visual, activas, de descubrimiento y exploración (ASZA, 2010). Para conseguir mantener la atención del niño, la expresión facial y corporal es un punto muy importante. Es importante asentir cuando se dirige al maestro. Las miradas deben coincidir y la expresión facial debe invitarle a participar y mantener su interés en la interacción. Y lo más importante, su posición. El niño con problemas auditivos debe situarse frente a la profesora y la pizarra o soportes visuales para que reciba toda la información de forma correcta. Frente a la clase debe tener una visión global de lo que ocurre en el aula para poder estar incluido en la dinámica de esta (ASZA, 2010).

En el área de lengua se deberán incorporar al currículo los contenidos propios del lenguaje signado y tener en cuenta que el niño sordo debe aprender elementos comunicativos que los niños oyentes aprenden de forma espontánea. En el caso de la lengua extranjera, es mejor que el niño domine su primer código lingüístico antes de introducirle una segunda lengua. En todo caso el currículo debe centrarse en que el niño conozca la existencia de otros sistemas lingüísticos. Por último, en el área de música deberá adaptarse, teniendo en cuenta el desarrollo de la expresión corporal, el ritmo y experiencias con distintos sonidos e instrumentos a través de la vibración del sonido. Además de estas consideraciones curriculares, el maestro debe emplear estrategias para mantener la comunicación. Para ello la maestra empleará una comunicación complementaria apoyando con lenguaje de señas las verbalizaciones (signar una canción mientras se canta). Deberá asegurarse de que el niño mira y atiende. Cuando la docente hable deberá evitar andar o escribir en la pizarra, girar la cabeza y ponerse libros, papeles o manos frente a la cara. Al hablar debe usar un lenguaje claro, vocalizando y de fácil comprensión. Respecto a las situaciones grupales, respetar el turno de palabra dejando claro quién está hablando e informar cuando se haya terminado o interrumpido una conversación (ASZA, 2010).

Por último, en cuanto a la integración, existen grupos de maestros, sordos e investigadores que consideran la integración de niños sordos en escuelas de niños oyentes tiene más desventajas que ventajas. Aunque existen ventajas, los resultados de diferentes investigaciones no han obtenido resultados concluyentes. A pesar de esto, a la hora de integrar un alumno con problemas auditivos, es importante conocer su nivel de pérdida auditiva, su educación temprana e influencia del entorno familiar (Marchesi, 2012).

**PROPUESTA DE ACTIVIDAD CON AYUDA ROBÓTICA**

**Nombre**



Asimo y Jibo

Imagen tomada de

<https://www.fayerwayer.com/2014/07/jibo-el-robot-familiar-mas-sofisticado-del-mundo/>

**Actividad**

**Implementación robótica o informática para niños con un desarrollo estándar:** la actividad se realizará mediante el empleo del robot Jibo, este pequeño robot es capaz de contar historias mientras muestra las acciones en su pantalla. Con ello los niños estarán atentos y se divertirán escuchando las historias. Para ello la maestra pedirá a los niños que se sienten en filas en la asamblea, colocando a Jibo a una altura adecuada para que todos los niños puedan ver y escuchar la historia. Al emplear este tipo de robots en la escuela, se está dejando un poco más

**TABLA Nº 10: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 5: DÉFICIT AUDITIVO**

	<p>de libertad a la maestra, mientras los niños están atentos al cuento, aunque tendrían que conocerse todas las características del robot para saber si llega a ser tan práctico como un humano, pues este procura mantener la atención de los niños mediante preguntas y recapitulaciones o responder a preguntas de los niños en un momento determinado, técnicas que en un principio un robot no puede realizar. Por otro lado, también existen cuentos en formato de CD o aplicaciones, pero nuevamente surge el problema, es muy visual, pero la historia se cuenta sin pausas y sin preguntas, por lo que el niño es un mero espectador, perdiéndose el intercambio de información que puede surgir al ser la maestra la narradora.</p> <p><b>Implementación robótica o informática para niños con algún déficit en su desarrollo:</b> la actividad anteriormente planteada se realizará de igual forma, salvo que la maestra contará con Asimo, un robot que habla lenguaje de signos. Con la ayuda de Asimo, la maestra podrá comunicarse de una forma más fácil con el niño que posea déficit auditivo. En el caso de que la profesora conozca el lenguaje de signos, Asimo será un recurso más que podrá emplear en momentos de cierta complejidad, como puede ser la actividad de contar un cuento, donde la maestra debe mostrar el cuento o mantenerlo en sus rodillas (para dejar a los niños que imaginen la historia sin condicionarlos mediante ilustraciones) a la vez que habla dirigiéndose con especial atención al alumno con déficit y realizar las señas.</p> <p>Para realizar esta actividad, el niño que tenga déficit auditivo se colocará en la primera fila. Asimo estará colocado a su altura y mientras la maestra narra la historia, Asimo recibe la narración y mediante lenguaje de signos se la narrará a nuestro alumno. En el caso de que la narración conste de ilustraciones, la maestra esperará a que Asimo finalice su “traducción” para poder mostrársela al alumno. La maestra deberá realizar la narración lentamente para que Asimo pueda recibir la información y transmitirla de forma correcta. También podrá servir de ayuda nuestro alumno si tiene alguna duda. Si nuestro alumno tiene dudas sobre alguna palabra, el propio Asimo, gracias a su base de datos, podrá explicarle su significado o pedir ayuda a la maestra.</p>
<b>Competencias vinculadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>CG1.</b> Comprender el proceso evolutivo en el desarrollo biológico y psicológico en la etapa de 0 a 6 años.</li> <li>- <b>CG3.</b> Comprender las dificultades de aprendizaje y los trastornos de desarrollo en los estudiantes de esta etapa para desarrollar estrategias educativas adecuadas a cada una de ellas.</li> <li>- <b>CG4.</b> Analizar la importancia de los factores sociales y familiares y su incidencia en los procesos educativos.</li> <li>- <b>CG7.</b> Comprender la necesidad de organizar y estructurar los espacios escolares (aulas, espacios de ocio, servicios, etc.), los materiales y los horarios de acuerdo a las características de los estudiantes de esta etapa.</li> <li>- <b>CG11.</b> Conocer los fundamentos, principios, características y legislación relativa a la Educación Infantil en el sistema educativo español e internacional.</li> <li>- <b>CG13. 4.</b> Diseñar estrategias didácticas adecuadas a la naturaleza del ámbito científico concreto, partiendo del currículo de Infantil, para el área de la Lengua y Literatura.</li> </ul>

**f. Propuesta de actividad 6:**

**TABLA Nº 11: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 6: TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA**

<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar las tiendas de su entorno inmediato, identificando algunos de sus productos y sus utilidades.</li> </ul>
------------------	--

<b>TABLA Nº 11: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 6: TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorar la importancia del trabajo de las personas a través del conocimiento de algunas profesiones cercanas a ellos y desarrollar actitudes de curiosidad e interés hacia ellas.</li> <li>- Contar hasta 2.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos y lugares relacionados con el consumo: las tiendas.</li> <li>- Profesiones: panadero/a, pescadero/a, frutero/a.</li> <li>- Números 1 y 2: reconocimiento y asociación.</li> <li>- Actitud de respeto hacia todas las profesiones</li> </ul>
<b>Materia y su relación con el currículum</b>	
<p>Los contenidos que se trabajarán en esta actividad se encuentran en el <b>Área 2 Conocimiento del entorno, bloque 3 vida y cultura en sociedad</b> donde habla de la observación de necesidades, ocupaciones y servicios en la vida de la comunidad, recogido en el <b>Decreto 17/2008</b>.</p>	
<b>Desarrollo</b>	<p>Para comenzar se realizan las siguientes preguntas: ¿acompañáis a papá y mamá a la compra?, ¿dónde compráis?, ¿la comida está toda junta en una tienda o cada comida tiene su tienda?, ¿sabéis cómo se llaman?</p> <p>A continuación, se mostrarán dos establecimientos, la pescadería y la frutería y sus respectivos dependientes, se realizarán preguntas sobre ellos y se procederá a realizar la actividad: se transforma el aula en un supermercado que posee ambas tiendas y en las que hay distribuidas distintas tarjetas con diferentes alimentos (frutas y pescados).</p> <p>Después se nombrarán a los dependientes mientras que el resto de alumnos serán los compradores; para su "lista de la compra se les ofrecerá tanto tarjetas con frutas como la cantidad (1 y 2) de alimentos que quieran comprar. Una vez elegidos los alimentos deberán ir al establecimiento correspondiente y solicitar los alimentos entregando al encargado las tarjetas. El encargado descodificará el mensaje y entregará el pedido.</p> <p>En esta actividad también podrán acudir los padres para hablar sobre sus trabajos.</p>
<b>Materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarjetas de distintas frutas, entre quince y veinte de cada una: manzana, pera, sandía, plátano y naranja y pescados.</li> <li>- Tarjetas de los números 1 y 2: veinticinco de cada número.</li> <li>- Tarjetas de los establecimientos y sus dependientes: frutería-frutero-frutera, pescadería-pescadero-pescadera.</li> </ul>
<b>Justificación</b>	
<p>Un ámbito sobre el que el maestro incide es el de la familia. La labor del tutor hacia la familia es un papel de cooperación. La educación del niño viene por parte de la familia, aunque el tutor debe conocer e informar sobre los avances de los niños, (Méndez, Ruiz LLorente, Rodríguez Fernández, &amp; Rebaque, 2002). Para ello es fundamental programar actividades encaminadas a informarles y a recibir información por parte de ellos. El tutor también debe potenciar la colaboración de la familia en actividades del centro y el aula, (Méndez, Ruiz LLorente, Rodríguez Fernández, &amp; Rebaque, 2002). Es fundamental la cooperación entre familia y escuela ya que ambos persiguen un mismo objetivo: colaborar de manera activa en la formación y desarrollo del niño. En el seno de la familia es donde se realizan los primeros y principales aprendizajes. La labor del maestro es ayudar a estructurar esos aprendizajes, contribuyendo al proceso de personalización a través de la vida escolar.</p> <p>Para llevar a cabo esta colaboración hay que organizar una serie de actuaciones y estrategias con diferenciación de responsabilidades y competencias. Una de las formas en las que se produce esa coordinación es la colaboración puntual en el aula, otorgando un carácter especial a esta nueva presencia en el aula. Esta participación esporádica dotará al niño de una ocasión para que presente a su familia, sentirse protagonista, de que los padres conozcan el día a día del niño en el aula o</p>	

**TABLA Nº 11: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 6: TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA**

compartir experiencias. También es importante que se deje un espacio para la intriga, la sorpresa y el gusto por explorar lo más cercano. A la hora de organizar estas actuaciones es importante motivar la participación de los padres, sin presionar a los que no se ofrecen, proponiendo actividades motivadoras para los niños y sus familias, valorar el aspecto educativo, trabajar en torno a la visita otros aspectos de forma globalizada y planificar y organizar junto a las familias la situación educativa para preparar la actividad (Méndez, Ruiz LLorente, Rodríguez Fernández, & Rebaque, 2002).

En relación a las Ciencias Sociales, aunque cuenta con epígrafes en todas las áreas del currículo, el grueso del contenido es contenido en el área de Conocimiento del entorno. Dentro de esta área encontramos tres bloques, el que se relaciona más con esa socialización del niño se desarrolla en el bloque tres, cultura y vida en sociedad, donde encontramos uno de los ejes que ayudan a esta socialización, el entorno social. En él se muestran los elementos y ámbitos que componen el entorno social más próximo, el entorno rural y urbano, las normas de conducta, las personas que lo integran, el barrio, ofreciendo múltiples posibilidades para trabajar con los niños. En este entorno, el niño tiene sus primeras experiencias sociales, temporales y espaciales, (Aranda, 2006 citado por Miralles & Molina, 2011). El valor formativo de estos recursos es interesante para el alumnado, los distintos paisajes despiertan la sensibilidad medioambiental, la población pone a los niños en contacto con sectores con los que no tiene un contacto habitual, con lo que se pueden trabajar actitudes de respeto y sus propias casas o lugares públicos son una excelente opción para realizar observaciones.

De todos estos recursos los más frecuentes son las historias y explicaciones de las profesiones y las salidas escolares, (Vilarrasa, 2002, citado por Miralles & Molina, 2011). Con el primer tema se fomenta una actitud de valoración y respeto por el trabajo de las personas de su entorno, conoce distintas profesiones y en qué consisten, se relaciona de forma positiva y aplica normas sencillas de convivencia. Y gracias a las salidas del centro escolar, se permite al niño adquirir una serie de conocimientos mediante la observación, la vivencia, la manipulación, facilitando la ampliación de destrezas específicas y promoviendo su desarrollo personal, (Wass, 1992 citado por Miralles & Molina, 2011).

La definición de autismo según Kanner en 1943 citado por Rivière, (2012), sigue estando presente en sus tres dimensiones: “trastorno cualitativo de la relación, alteraciones de la comunicación y lenguaje y falta de flexibilidad mental y comportamental”. Algunas de las manifestaciones más comunes según el DSM-IV en las personas con este trastorno son: incapacidad para desarrollar relaciones con iguales adecuadas al nivel evolutivo, retraso o ausencia completa de desarrollo del lenguaje oral, preocupación excesiva por uno o varios focos de interés restringido y estereotipado o estereotipias motoras repetitivas. Estas personas tienden a mostrar síntomas comportamentales como hiperactividad, impulsividad, conductas autolesivas o rabietas, (APA, 1994, citado por Rivière, 2012). A la hora de enseñar a niños con autismo, se piden dos cosas: diversidad y personalización. Por un lado, el sistema tan heterogéneo del proceso de enseñanza-aprendizaje no permite atender a las necesidades de los niños que se alejan del modelo de “desarrollo correcto” y por otro lado la gran heterogeneidad del cuadro clínico que puede presentar un niño con autismo se debe realizar una valoración específica con las medidas de enseñanza adecuadas. A la hora de escolarizar a estos niños es importante decidir cuál es la opción más adecuada a sus necesidades, por ello se establece una distinción entre los factores del niño y los del centro educativo. La escolarización puede realizarse en un centro específico para personas autistas o un centro “normal”. En el caso de los pequeños, la profesora tiene un papel importante pues creará lazos afectivos fuertes con el niño, ejerciendo una fuerte influencia en su desarrollo (Rivière, 2012).

A la hora de organizar la respuesta educativa, se centra especialmente en el ámbito de la comunicación, el lenguaje y las habilidades sociales, a través del método TEACCH (Treatment and Education of Autistic and related Communication Handicapped Children) que pretende desarrollar las habilidades sociales y su uso espontáneo en situaciones normales, empleando un lenguaje verbal y no verbal. En un principio la enseñanza de estas habilidades comunicativas se realiza de forma individual. Y por otro lado está el programa de comunicación total de Schaeffer et al. 1980 citado por Rivière, (2012), que por una parte ayuda al acceso al lenguaje oral de niños con gran dificultad para hacerlo y por otro ofrece un número limitado de signos para aquellos niños cuyo nivel cognitivo y lingüístico lo hacía inaccesible al lenguaje oral. A la hora de plantear los aspectos metodológicos y estrategias en la enseñanza hay que tener en cuenta que deben ser estructurados y basados en los conocimientos desarrollados por la modificación de conducta, evolutivos y adaptados a las



TABLA Nº 11: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 6: TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA	
<p>características personales de los alumnos, funcionales, que impliquen a la familia y comunidad e intensivos y precoces. En el caso de niños de edad preescolar, los contextos educativos de tratamiento individualizado pueden ser de gran eficacia, (Olley et al., 1994, citado por Rivière, 2012), y un ambiente menos restrictivo y de interacción con los iguales ha demostrado su eficacia en las competencias sociales (Koegel y Koegel, 1995, citado por Rivière, 2012).</p>	
PROPUESTA DE ACTIVIDAD CON AYUDA ROBÓTICA	
<b>Nombre</b>	Robot Nao
<b>Actividad</b>	<p><b>Implementación robótica o informática para niños con un desarrollo estándar:</b> la implementación de Nao se ve un tanto escasa en esta actividad, pues no realiza ninguna acción que no haya realizado el niño con anterioridad. Nao en este caso sería un niño, que puede ser dependiente o consumidor, en el primer caso se le puede pedir que en ciertos casos por ejemplo dos frutas iguales (manzana-manzana), entregue una de ellas incorrectamente (manzana-pera) con lo que el niño debería darse cuenta del error y pedirle que rectificara. En el segundo caso Nao sería un niño que va a comprar, pediría lo que desease y rectificaría en el caso de que el dependiente le entregase mal su pedido.</p> <p>Para trabajar otros contenidos como la seguridad vial se puede emplear la app la selva de Mario o para conocer cosas sobre los alimentos, el reciclaje y los animales está la app el restaurante del Dr. Panda. Si se quiere adquirir otra serie de conocimientos, igualmente relacionados con el mundo que les rodea está disponible la app Moster Band: Board Games con la que aprenderán a fomentar diferentes tareas cognitivas como la observación, identificación de colores y formas, concentración y lógica.</p> <p><b>Implementación robótica o informática para niños con algún déficit en su desarrollo:</b> a la hora de plantear esta actividad, el niño con el trastorno autista deberá trabajar con Nao. En un primer momento la maestra mostrará las distintas tarjetas y las nombrará. A continuación, el niño con trastorno autista se sentará junto a Nao y será él quien trabaje con el niño los diferentes alimentos y tiendas. En primer lugar, dará una breve descripción de las tiendas “en la frutería venden manzanas, peras y sandías, enséñame la frutería” y el niño deberá colocar la tarjeta correspondiente frente a la cámara de Nao quién le dirá que es correcto o no. En este caso se realizará la actividad de forma más sencilla. Partiendo del mismo supermercado, será Nao quien pida los alimentos que se deben comprar, el niño deberá ir a la tienda y pedirlos o cogerlos y mostrárselos a Nao.</p> <p>Nao es de los pocos robots humanoides que se han fabricado con una finalidad infantil y que además trabaja como herramienta terapéutica. No solo puede realizar este tipo de tareas, también trabaja con ritmos musicales y se emplea en terapias para niños con problemas motrices.</p>
<b>Competencias vinculadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>CG3.</b> Comprender las dificultades de aprendizaje y los trastornos de desarrollo en los estudiantes de esta etapa para desarrollar estrategias educativas adecuadas a cada una de ellas.</li> <li>- <b>CG4.</b> Analizar la importancia de los factores sociales y familiares y su incidencia en los procesos educativos.</li> <li>- <b>CG11.</b> Conocer los fundamentos, principios, características y legislación relativa a la Educación Infantil en el sistema educativo español e internacional.</li> <li>- <b>CG13. 2.</b> Diseñar estrategias didácticas adecuadas a la naturaleza del ámbito científico concreto, partiendo del currículo de Infantil, para el área de las Ciencias Sociales</li> </ul>



**g. Propuesta de actividad 7:**

<b>TABLA Nº 12: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 7: SINDROME DOWN</b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construir un huerto.</li> <li>- Plantar diferentes semillas.</li> <li>- Observar el ciclo vital</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El ciclo vital.</li> <li>- Diferentes verduras, hortalizas, legumbres.</li> </ul>
<b>Materia y su relación con el currículum</b>	
<p>Los contenidos que se trabajarán en esta actividad están recogidos en el <b>Decreto 17/2008</b>. Concretamente en el <b>Área 2 Conocimiento del entorno, bloque 2, acercamiento a la naturaleza</b> donde se especifica la observación de algunas características, comportamientos, funciones y cambios en los seres vivos. Aproximación al ciclo vital, del nacimiento a la muerte y la curiosidad, respeto y cuidado hacia los elementos del medio natural, especialmente animales y plantas. Interés y gusto por las relaciones con ellos, rechazando actuaciones negativas.</p>	
<b>Desarrollo</b>	<p>Para esta actividad se realizará con los niños un pequeño huerto en un rincón del aula. En un pequeño cajón de arena los niños junto a la profesora plantarán semillas de judías, lentejas o aquellas semillas que crean convenientes. A lo largo de los días los alumnos deberán cuidar de las plantas y observar su evolución. Para ello pueden realizar un cuaderno con dibujos del crecimiento de las distintas plantas y la fecha de anotación. Durante la plantación se podrán realizar experimentos, mantener uno de los brotes en la oscuridad, otro de los brotes con luz artificial, con lo que podrán observar qué método es el óptimo.</p>
<b>Materiales</b>	Arenero, tierra, abono, semillas de diferentes alimentos, cajas, bombillas
<b>Justificación</b>	
<p>Actualmente se han presentado muchos estudios en los que se afirma que los primeros años son decisivos para formarse como persona, debido a que son la base sobre los que se asientan y adquieren las capacidades de aprendizajes posteriores. Las ciencias naturales son un tema emocionante y estimulante, además de que ofrece innumerables aplicaciones, y dependiendo de su uso algunas de ellas que pueden beneficiar a las personas u otras que, si se emplean de forma inadecuada, podrían ser peligrosas. El enseñar ciencias desde pequeños tiene la ventaja de que puede influir en su comprensión crítica, haciéndolos sensibles a las ideas científicas. Gracias al Informe Enciende, 2011, citado por Fernández Manzanal &amp; Bravo, (2015) se presentan una serie de justificaciones para promover el conocimiento científico, destacando el argumento práctico, ya que la sociedad se basa en la ciencia y tecnología, requiere una formación acorde para poder actuar. Por lo que es importante sumergir a los niños en este ámbito para que observen y manipulen distintos aparatos, descubran el comportamiento de algunos materiales, por otro lado está el argumento de ciudadanía, donde los retos de esta sociedad se relacionan con la ciencia, por lo que la formación en este ámbito fomentará su adquisición en los años posteriores y por último el argumento cultural, que afirma que la ciencia forma parte de la cultura e influye en el pensamiento de las personas y su visión del mundo. Esta visión y pensamiento comienza en la etapa infantil. (Fernández Manzanal &amp; Bravo, 2015). Es importante que desde la etapa infantil los niños posean el material adecuado y tiempo suficiente para realizar sus propios descubrimientos, favoreciendo su motivación y curiosidad, planteándose preguntas a los sucesos que le rodean (Fernández Manzanal &amp; Bravo, 2015).</p> <p>El niño se interroga constantemente sobre lo que ocurre a su alrededor y más si se le incita o se le pregunta. Muchos fenómenos de los que se encarga la ciencia, el niño ya ha ido formando una idea. Debido a que la capacidad de razonamiento, la capacidad de manipulación de la información, sus instrumentos intelectuales no han alcanzado aún su pleno desarrollo, el niño llega a ideas y explicaciones que pueden sorprender al adulto. Estas ideas son muy importantes desde el punto de vista educativo, debido a que condicionan los conocimientos que se les enseña en la escuela. (Delval, 2013). Cuando se va a enseñar debemos contar con los conocimientos e ideas previas de los niños, para producir un aprendizaje significativo. Un aprendizaje útil no solo debe servir para</p>	

**TABLA Nº 12: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 7: SÍNDROME DOWN**

resolver las cuestiones planteadas en clase, sino que deben dar respuesta a los sucesos que se producen alrededor de las personas (Delval, 2013).

En la actividad propuesta se tendrá en cuenta la presencia en el aula de un niño con Síndrome de Down. Este término apareció en 1866 de la mano de John Langdon H. Down. Autores como Lejeune, Turpin y Gautier, 1959, citados por González González & González Román, (2002) clasifican este síndrome como una alteración biológica en los cromosomas. Esta alteración cromosómica se produce de forma accidental y mecánica durante la división celular. En cuanto a las características de estas personas, se expondrán algunas de ellas en todos los ámbitos; **físicas**: estos niños tienen la cabeza más pequeña de lo normal, la nariz es pequeña y ancha, los ojos son rasgados, las orejas pequeñas y mal formadas, la boca es pequeña, **nerviosas**: poseen una alteración general del sistema nervioso, posee un menor número de células nerviosas, también se produce un retraso en la mielinización. En cuanto a sensoriales pueden tener problemas de hipoacusia lo que produce problemas en la adquisición del lenguaje y recepción de información. A nivel motor, estos niños poseen hipotonía, afectando a las extremidades inferiores y superiores, problemas de deglución y lenguaje, equilibrio pobre. A nivel cognoscitivo estas personas tienen un crecimiento mental rápido durante los primeros años de vida, entre los 35 y 40 años este crecimiento se realentiza y comienza su deterioro a partir de esta edad. En cuanto a alteraciones afectivas, son niños que tienen un desarrollo parecido al de personas normales.

A nivel educativo, la postura tomada respecto a estas personas ha ido evolucionando, actualmente la integración de niños Down en la escuela a edad temprana supone la posibilidad de desarrollarse en un ambiente normalizado desde el principio. El problema reside alcanzar los conocimientos y aprendizajes necesarios, por lo que se necesita un personal especializado. En cuanto al currículo es preciso realizar adaptaciones con las que adquirir conocimientos imprescindibles para el niño y que le resulten interesantes. También es importante trabajar a nivel manipulativo y en situaciones lo más reales posibles, con lo que se potencie el aprendizaje. Si se potencian las cualidades más notables de estos niños, lo que se consigue es disminuir el déficit que poseen, por ello lado se les intentará dar independencia y plantearles problemas (González González & González Román, 2002).

**PROPUESTA DE ACTIVIDAD CON AYUDA ROBÓTICA**

<p><b>Nombre</b></p>	 <p><i>Stellarium</i>, el simulador de física PHET</p> <p>Imagen tomada de <a href="http://www.stellarium.org/es/">http://www.stellarium.org/es/</a></p>	 <p>Zowi</p> <p>Imagen tomada de <a href="http://www.mibqyyo.com/actualidad/2015/10/14/zowi-el-robot-educativo/">http://www.mibqyyo.com/actualidad/2015/10/14/zowi-el-robot-educativo/</a></p>
<p><b>Actividad</b></p>	<p><b>Implementación robótica o informática para niños con un desarrollo estándar:</b> en la actualidad se ha fabricado el primero prototipo robótico, Adán, que es capaz de formular hipótesis, crear y conducir experimentos, interpretar los resultados y realizar nuevos hallazgos científicos. La clave para poder realizar estas actividades reside en su inteligencia artificial. Para demostrarlo, Adán realizó un análisis de una levadura empleada por los científicos en sus experimentos, llegando a las mismas conclusiones. Al tratarse de un prototipo no está a disposición del público, tampoco se conocen todas las funciones que posee, por lo que no conocemos el alcance de sus conocimientos. En un principio no tiene una aplicación educativa y mucho menos para infantil, por lo que la mejor opción es trabajar de forma tradicional (experimentando) o buscando aplicaciones informáticas donde te expliquen experimentos que posteriormente se puedan poner en práctica. Para realizar experimentos o conocer el mundo que les rodea,</p>	

**TABLA Nº 12: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 7: SINDROME DOWN**

	<p>la maestra puede descargar programas como <i>Stellarium</i>, el simulador de física PHET o Enciclopedia virtual de los vertebrados españoles entre otras.</p> <p><b>Implementación robótica o informática para niños con algún déficit en su desarrollo:</b></p> <p>Más allá de las aplicaciones que se han mostrado anteriormente, no se ha diseñado ningún robot para enseñar ciencias naturales, por lo que su aplicación al ámbito de personas con Síndrome de Down lo hace más complicado. Por lo que al igual que en el caso anterior, lo mejor es que los alumnos experimenten. En la fundación Síndrome de Down trabajan con Zowi, el robot fabricado por la compañía española BQ, pero en este caso y para esta actividad su aplicación no sería beneficiosa. En otros aspectos como la motricidad o la orientación espacial sería más adecuado.</p>
<b>Competencias vinculadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>CG2.</b> Comprender los procesos de aprendizaje relativos al periodo 0-6 años.</li> <li>- <b>CG3.</b> Comprender las dificultades de aprendizaje y los trastornos de desarrollo en los estudiantes de esta etapa para desarrollar estrategias educativas adecuadas a cada una de ellas.</li> <li>- <b>CG11.</b> Conocer los fundamentos, principios, características y legislación relativa a la Educación Infantil en el sistema educativo español e internacional</li> <li>- <b>CG13. 1.</b> Diseñar estrategias didácticas adecuadas a la naturaleza del ámbito científico concreto, partiendo del currículo de Infantil, para el área de las Ciencias Experimentales.</li> </ul>

#### h. Propuesta de actividad 8:

**TABLA Nº 13: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 8: TDAH**

<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Imitar e improvisar ritmos con percusión.</li> <li>- Cuidar el material sonoro.</li> <li>- Conocer y trabajar los distintos parámetros del sonido.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discriminación auditiva de sonidos cortos, largos, suaves, fuertes, etc.</li> <li>- Exploración e improvisación sonora de materiales.</li> </ul>
<b>Materia y su relación con el currículo</b>	
<p>En el Decreto 17/2008 se recogen dentro del <b>Área 3 Lenguajes: comunicación y representación, bloque 4 lenguaje musical</b> entre otros ítems: ruido, silencio, música, la exploración de posibilidades sonoras de la voz, del propio cuerpo, de los objetos cotidianos y de los instrumentos musicales. Reconocimiento de sonidos y ruidos de la vida diaria: ambulancias, trenes, coches, timbres, animales, etcétera, y discriminación de sus rasgos distintivos y de algunos contrastes básicos (largo-corto, fuerte-suave, agudo-grave) o la audición atenta de obras musicales presentes en el entorno: canciones populares infantiles, danzas, bailes y audiciones.</p>	
<b>Desarrollo</b>	<p>En esta actividad se dispondrán los niños por todo el espacio en parejas. Cada niño tendrá un instrumento, bien los instrumentos convencionales o alguno que se haya realizado con materiales reciclados. Es importante que ningún niño se quede sin instrumento. La actividad consiste en una “conversación” entre los instrumentos de cada niño. Un niño de cada pareja tocará su instrumento como quiera, improvisando cualquier ritmo o sonido, y su pareja tendrá que responderle bien con el mismo ritmo o sonido o bien con otros totalmente diferentes.</p>
<b>Materiales</b>	<p>Diferentes instrumentos: claves, bongos, panderos, xilófonos.</p>
<b>Justificación</b>	
<p>Desde siempre, las madres han acunado, cantado y realizado juegos motores mientras cantaban canciones a sus bebés. Esta práctica que provoca sonrisas comienza desde la vida intrauterina,</p>	

**TABLA Nº 13: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 8: TDAH**

donde el feto escucha y siente los sonidos del interior y el exterior y reacciona a través del movimiento. La música tiene grandes beneficios como el desarrollo de la inteligencia, la autodisciplina, el trabajo en equipo o la capacidad de memorizar. La educación musical comienza antes del nacimiento, a los seis – siete meses, el aparato auditivo está desarrollado, por lo que el niño a esa edad comienza a procesar, retener y comprender. Desde que nace hasta los cuatro meses comenzará la organización del mundo que le rodea, lo que le permitirá comunicarse, además distinguirá el lenguaje verbal, del canto y otros sonidos. Al mes y medio comienza su “canto”, la capacidad de agrupar sonidos se desarrolla a los dos meses, hacia los tres meses se produce el turn-taking, donde el bebé comienza cuando el adulto para. A los cuatro meses aparecen las primeras cantinelas. A los seis meses ya reconoce melodías y balbucea sonidos. De los ocho a los doce meses tiene capacidad para discriminar cambios en algunos sonidos de la melodía y su mayor coordinación le permite prever lo que pasará. Entre los dos y tres años posee las características musicales de un adulto. Los gestos a esta edad han adquirido un significado que le ayuda a recordar. Improvisa canciones y juega con las tonalidades. A los tres años y junto al desarrollo de la motricidad, puede comenzar a seguir el pulso de un ritmo, ser capaz de reproducir canciones enteras y mostrar su creatividad al realizar canciones o danzas. A los cuatro años muestra una mayor capacidad de retención, inventa melodías y aumenta su capacidad de entonación. Por último entre los cinco y seis meses puede seguir el ritmo de la música mediante palmadas y puede clasificar los sonidos (Akoschky, Alsina, Díaz, & Giráldez, 2008).

En esta última actividad se va a plantear la posibilidad de tener un niño con un Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad, por lo que en primer lugar se definirá. Se trata de un cuadro sintomatológico de base neurológica que deriva en problemas de déficit de atención, hiperactividad motriz e impulsividad. Las características de estos niños incluyen aspectos cognitivos, emocionales y comportamentales, entre ellos se destacan el no centrarse en los juegos, ser muy descuidado, realizar movimientos constantes, dificultades en la coordinación motora, dificultades para realizar movimientos sucesivos, dificultades para respetar el turno, interrumpir a los demás compañeros. A nivel cognitivo, el niño hiperactivo tiene una disfunción de la atención, (Raine y Jones 1987, Cabanyes y Polaino-Lorente, 1997, citados por Orjales, 2005). Esto produce dificultades en la atención controlada, problemas para distinguir los estímulos relevantes, dificultad para mantener la atención de forma continua, escasez de estrategias para solucionar problemas y dificultades de aprendizaje. En cuanto al desarrollo socioemocional, muestran un desarrollo más inmaduro que el resto de niños, son incapaces de manejar la frustración, poseen una baja autoestima o una autoestima alta, necesitan llamar constantemente la atención, buscan la aprobación del adulto y tienen dificultades para entablar relaciones sociales.

En cuanto al contexto escolar el profesor puede emplear una serie de estrategias para facilitar su labor y ayudar a estos niños, para favorecer la concentración en clase, el niño debe trabajar en un pupitre solo, situado cerca de la pizarra para evitar distracciones, colocar un cartel donde pueda colocar pegatinas cuando ha terminado una tarea. Para favorecer conductas positivas, se le puede pedir que ayude al profesor, que el profesor preste atención y felicite las conductas adecuadas o el reconocimiento público de una mejora en la conducta (Orjales, 2005).

**PROPUESTA DE ACTIVIDAD CON AYUDA ROBÓTICA**

**Nombre**



Robot Haile o Nao

Imagen tomada de

<http://www.roboticstoday.com/robots/haile>

**Actividad**

**Implementación robótica o informática para niños con un desarrollo estándar:** la actividad propuesta se llevará a cabo de la misma forma, los niños se colocarán por parejas con un instrumento. Uno de los integrantes de la pareja comenzará a tocar su instrumento y a continuación recibirá una respuesta de su

**TABLA Nº 13: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 8: TDAH**

	<p>compañero. En el caso de la pareja que realice la actividad con Haile puede ser más interesante a nivel rítmico pues Haile escucha el ritmo en tiempo real creando un ritmo de acompañamiento. Gracias a sus dos brazos puede producir sonidos graves y suaves. Puede detectar el cambio de intensidad o ritmo y adaptarse a ello. Haile tiene dos modos de juego, de líder, con un brazo realiza ritmos que anteriormente han sido producidos por la persona y con el otro mantiene el ritmo del otro jugador o como seguidor donde en primer lugar analiza la música producida por el niño y a continuación produce su propia música manteniendo el ritmo para que, si lo desea, el niño realice ritmos más complicados.</p> <p>Haile es un robot que no ha sido pensado para niños de edad infantil, lo que quizás dificulte su empleo en el aula, al realizar ritmos que los niños pueden que no hayan experimentado.</p> <p><b>Implementación robótica o informática para niños con algún déficit en su desarrollo:</b> como ya se ha mencionado, en clase se tendrá escolarizado a un niño con TDAH por lo que el empleo del robot Haile en este caso puede ser algo confuso ya que debido a la impulsividad del niño, no se permita una interacción entre robot y humano, por lo tanto puede emplearse el robot Nao, en principio se emplea en niños con trastorno del espectro autista pero gracias a su programación, el robot será capaz de pedir al niño que imite sus movimientos musicales e incluso corregirle si los está realizando de manera errónea, lo que permitirá al niño con TDAH focalizar su atención, trabajar el turno y la impulsividad.</p>
<p><b>Competencias vinculadas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>CG1.</b> Comprender el proceso evolutivo en el desarrollo biológico y psicológico en la etapa de 0 a 6 años.</li> <li>- <b>CG2.</b> Comprender los procesos de aprendizaje relativos al periodo 0-6 años.</li> <li>- <b>CG3.</b> Comprender las dificultades de aprendizaje y los trastornos de desarrollo en los estudiantes de esta etapa para desarrollar estrategias educativas adecuadas a cada una de ellas.</li> <li>- <b>CG11.</b> Conocer los fundamentos, principios, características y legislación relativa a la Educación Infantil en el sistema educativo español e internacional.</li> <li>- <b>CG13. 5.</b> Diseñar estrategias didácticas adecuadas a la naturaleza del ámbito científico concreto, partiendo del currículo de Infantil, para el área Musical</li> </ul>

### 3.2.6. Evaluación

Entendemos la evaluación como un instrumento de investigación que implica unas actuaciones que permiten valorar los objetivos, contenidos y la actuación de los alumnos y los docentes que intervienen en el proceso educativo. La evaluación que se proponga debe posibilitar un ajuste de este proceso, de modo que se ajuste al proceso de enseñanza-aprendizaje. Evaluar por lo tanto es entender y valorar los procesos y los resultados del proceso de enseñanza, siendo la finalidad de la evaluación es mejorar ese proceso y adecuarlo a las necesidades de los alumnos, (Mir, Gómez Masdevall, Carrerasa, Valentí, & Nadal, 2005).

**¿Qué evaluar?** Se evaluarán los conocimientos y actitudes, la adecuación de los contenidos a las necesidades, motivaciones e intereses, planteamientos, procedimientos y resolución de problemas y el clima del aula.

**¿Cuándo evaluar?** Se pueden realizar varias evaluaciones, una **inicial** para conocer los conocimientos previos del alumnado, una evaluación **formativa**, con la que se analiza el proceso de aprendizaje y una evaluación **final**, con la que se observa el grado de cumplimiento de los objetivos. En este caso, teniendo en cuenta que el colegio “Los Ángeles” trabaja por centros de interés, la evaluación final no se realizará propiamente al final del proceso, sino que a lo largo de la temporalidad que dure este centro, tanto la evaluación formativa como la evaluación final se entremezclarán a lo largo del proceso.

**¿Cómo evaluar?** La evaluación se puede realizar de tres formas, **globalmente**, cuando se tienen en cuenta las interacciones con otras áreas, maestros, ambientes, etc., **integradoramente**, cuando se tienen en cuenta los conceptos, valores, normas, procedimientos, etc., e **intuitivamente**, concretando situaciones para conseguir una autonomía y autorregulación. Todo ello se puede hacer mediante la observación directa en las relaciones establecidas en pequeños o grandes grupos, en las actividades donde se expresan ideas, la estimulación para la resolución de problemas o la recogida de datos. También puede realizarse mediante la observación indirecta que engloba grabaciones, test u hojas de observación sistemática. (Mir, Gómez Masdevall, Carrerasa, Valentí, & Nadal, 2005). Al tener la suerte de poder integrar el Centro de interés de mi periodo de prácticas al Trabajo Fin de Grado, se presenta a continuación una tabla de registro real y diario que realizaba la maestra durante las sesiones para comprobar el proceso de evolución de los niños en diferentes aspectos.

TABLA Nº 14: REGISTRO DIARIO DEL PROCESO				
Indicadores	SI	NO	E.P	OBSERVACIONES
Realiza series de dos colores				
Realiza series de tres colores				
Reconoce los establecimientos presentados				
Reconoce los alimentos presentados				
Reconoce los dependientes de las tiendas presentadas				
Realiza la grafía del número 1				
Realiza la grafía del número 2				
Realiza la grafía del número 3				
Coge tres regletas del mismo color				
Coge tres regletas de diferente color				
Es activo en los trabajos en grupo				
Participa en juegos grupales				

**¿Para qué se evalúa?** Para poder conocer y especificar el nivel de competencia adquirido por el alumno y saber cómo plantear de nuevo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Aunque como hemos visto anteriormente, la evaluación final expuesta por la maestra relaciona tanto



la formativa como la final, la docente ha querido llevar a cabo un nuevo registro igualmente formativo de una serie de contenidos trabajados durante el centro de interés de una forma más concreta.

<b>TABLA Nº 15: PROCESO DE APRENDIZAJE DE LOS NIÑOS DEL CENTRO DE INTERÉS</b>				
<b>Indicadores</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>E.P</b>	<b>Observaciones</b>
Identifica diferentes tipos de alimentos				
Colabora en el mantenimiento del orden y limpieza de clase				
Conoce y nombra establecimientos relacionados con el consumo y los productos y alimentos que se pueden adquirir en ellos				
Diferencia algunas profesiones relacionadas con los establecimientos de consumo				
Valora la importancia de algunos servicios sociales				
Utiliza adecuadamente los cuantificadores “lleno-vacío”				
Clasifica y agrupa objetos atendiendo a los tamaños “largo-corto” y “grande-pequeño”				
Comprende la idea global de los cuentos narrados por el docente				
Realiza trazos horizontales, verticales, curvos y oblicuos				
Memoriza y recita rimas sencillas				
Maneja adecuadamente los libros de la biblioteca				
Identifica la figura “triángulo”				
Reconoce, identifica y escribe el número 3				

En el caso de psicomotricidad e inglés son materias que no forman parte de la misma metodología de centros de interés, por lo que las evaluaciones se realizarán por parte de las profesoras especialistas en cada campo.

<b>TABLA Nº 16: PROCESO DE APRENDIZAJE DE LOS NIÑOS EN PSICOMOTRICIDAD</b>				
<b>Indicadores</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>E.P</b>	<b>Observaciones</b>
<b>ESQUEMA CORPORAL</b>				
Identifica las partes de su cuerpo				
Reconoce las partes del cuerpo en sus compañeros				
<b>EQUILIBRIO</b>				
Ejerce un control del cuerpo en equilibrio estático				
Ejerce un control del cuerpo en equilibrio estático sobre una pierna				
Ejerce un control del cuerpo en equilibrio dinámico				
Ejerce un control del cuerpo en equilibrio dinámico sobre una pierna				
<b>SALTO</b>				

<b>TABLA Nº 16: PROCESO DE APRENDIZAJE DE LOS NIÑOS EN PSICOMOTRICIDAD</b>				
Salta hacia delante				
Salta a la pata coja				
<b>CAMINAR</b>				
Camina atendiendo a las características de diversos animales				
Camina en pareja transportando un objeto				
Camina por una cuerda colocada en el suelo				
Camina hacia atrás sin ayuda				
<b>RELAJACIÓN</b>				
Conoce varias técnicas de relajación				
Realiza ejercicios de relajación				
<b>ACTIDUD</b>				
Presta atención a las consignas dadas				
Respetar las diferencias de nivel entre los compañeros				
Muestra interés por las actividades				
<b>COORDINACIÓN VISOMOTORA GRUESA</b>				
Realiza lanzamientos de pelota acorde a su edad				
Recibe la pelota atendiendo a su edad.				
Es capaz de golpear diferentes pelotas.				

Fuente: Ruiz (s.f.) modificado de Gil 2004

<b>TABLA Nº 17: PROCESO DE APRENDIZAJE DE LOS NIÑOS EN INGLÉS</b>				
<b>Indicadores</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>E.P</b>	<b>Observaciones</b>
Muestra una actitud positiva hacia la lengua extranjera				
Saluda y se despide en inglés: Hello, Good Morning, Goodbye				
Identifica y nombra los colores: red, orange, yellow, green, blue, purple, pink, black, white				
Identifica y nombra las figuras: square, circle, triangle, oval, rectangle, rhombus, star.				
Cuenta del 1 al 10				
Identifica los fenómenos atmosféricos: sunny, cloudy, rainy, windy, foggy				
Identifica y repite las principales partes del cuerpo y los sentimientos: "happy" y "sad"				
Demuestra la comprensión de los conceptos: hot-cold-cool				
Reconoce y nombra los miembros de la familia: mom, dad, brother, sister, baby				
Identifica y nombra distintas prendas: hat, pants, T-shirt, dress, shoes, scarf, coat, boots.				
Identifica y nombra distintos animales: sheep, horse, dog, cat, bird, chicken, tiger, rabbit, lion, cow, giraffe, elephant				
Canta las canciones de la unidad				



TABLA Nº 17: PROCESO DE APRENDIZAJE DE LOS NIÑOS EN INGLÉS				
Comprender mensajes orales breves y sencillos relacionados con el entorno inmediato del alumno y acciones cotidianas como sentarse en la alfombra, levantarse...				

#### 4. REFLEXIÓN CRÍTICA

Por último, para finalizar este trabajo, se va a realizar una reflexión sobre la forma en que se han trabajado los aspectos que se han abordado a lo largo del proceso de elaboración. Este análisis se centrará en una serie de aspectos: limitaciones del trabajo, viabilidad del proyecto y aportación personal.

##### 4.1. Limitaciones del trabajo

Como suele suceder a la hora de llevar a cabo un trabajo, he contado con diversos obstáculos que han repercutido en el proceso de elaboración y presentación final del trabajo. A continuación, se explicarán cada uno de ellos, al igual que la solución que se ha llevado a cabo. Todo ello se abordará en este primer apartado.

Por un lado, abordando el tema que nos ocupa, quiero hacer referencia al ámbito tecnológico. A lo largo de la carrera hemos escuchado en innumerables ocasiones que la tecnología es el futuro, que cada vez más centros cuentan en sus aulas con pizarras digitales, ordenadores con los que introducen a los niños en este ámbito tan presente en nuestros días. Con esta información que nos exponen, nos exigen ser competentes en una serie de cuestiones tecnológicas, pero ¿cómo ser competentes en algo que evitan explicar?, ¿cómo diferenciar entre una buena aplicación de otra? Aunque de forma evidente, nuestra generación ha nacido en la época tecnológica, los niños a los que vamos a educar nacen en un contexto tecnológico más avanzado, con nuevos sistemas a los que los docentes deberán hacer frente. Por consiguiente, considero que aunque la tecnología no sea una rama tan importante en la educación como pueda ser la Psicología del Desarrollo, Desarrollo Psicomotor o la Didáctica de la Lengua si considero importante tener una asignatura en la que se nos muestren los avances tecnológicos que se hacen en el campo de la educación, para conocer las posibilidades que se nos ofrecen a la hora de trabajar, conocer aplicaciones que se han probado en niños y se sabe que funcionan o entablar un debate con aquellas que no y proponer mejoras.

Otro aspecto importante que ha limitado de forma considerable mi trabajo es el hecho de la poca formación que se nos da en algunas asignaturas. A la hora de realizar la propuesta pedagógica se hace patente el conocimiento que se ha ido adquiriendo en las diversas disciplinas que se imparten en la facultad. El tener que plasmar en un solo trabajo alrededor de cuarenta asignaturas, tanto el alumno como el tutor del TFG se darán cuenta de qué

materias se han llevado mejor o peor durante la carrera. En mi caso he tenido asignaturas en las que era realizar un solo trabajo y realizar un examen, ¿cómo se realiza un trabajo sin una base? Con este tipo de experiencias conseguir una buena nota parece complicado, pero lo realmente complicado es plasmar todo lo que has aprendido en asignaturas que te ponen al límite en cada apartado. Otra de las consecuencias de esta poca formación es la poca vinculación entre los contenidos de la asignatura y el temario dado por el profesor. En algunas ocasiones el temario ha tenido relación con lo que se pretendía conseguir, en otras en cambio, suponía la adquisición o escucha de información que no correspondía a lo planteado por el departamento de la facultad. Este aspecto a mejorar se podría conseguir, si los departamentos contasen con gente experta, entendiendo este término tal y como lo describió Vygotsky, donde los alumnos nos encontramos en nuestra zona de desarrollo real y necesitemos de un personal cualificado en su materia para adentrarnos en nuestra zona de desarrollo próximo.

Por otro lado, también es importante hablar del tiempo requerido en la elaboración del trabajo. Atendiendo al marco legal que se presenta en la guía del Trabajo Fin de Grado, se trata de una materia que consta de seis créditos, cada crédito corresponde a veinticinco horas de trabajo, lo que corresponde a ciento cincuenta horas para su realización, pero esto solamente es la teoría, como alumnas competentes que somos, si queremos realizar un TFG acorde a nuestras expectativas y trabajo y las del tutor, rápidamente se llega a la conclusión de que esas ciento cincuenta horas deben al menos multiplicarse. Personalmente, a lo largo de estos tres meses he trabajado más de las horas diarias necesarias para elaborar el trabajo, ya solo la búsqueda de información implica una inversión de tiempo de un mínimo de dos horas para comprobar fuentes, contrastar información, búsqueda de temas relacionados, etc. Además, hay que recalcar que durante estos meses no solo me he dedicado a la elaboración de este trabajo; la facultad tiene concertado con los colegios un periodo de prácticas, en el último año, tres meses, los mismos que para el Trabajo Fin de Grado, lo que conlleva que se tengan que realizar tres “trabajos” al mismo tiempo, docente en un centro de prácticas, realizar la memoria de dichas prácticas y realizar el TFG. Esta nueva situación reduce considerablemente el tiempo que se le puede dedicar al Trabajo Fin de Grado pues en más de una ocasión he tenido que preparar contenidos y material para el centro de prácticas. Por todo ello se propone aumentar los créditos correspondientes al TFG, teniendo en cuenta las horas necesarias para su elaboración o unir ambos trabajos, Trabajo Fin de Grado y Prácticum, pues contamos con la teoría y la práctica al mismo tiempo, lo que puede enriquecer el trabajo.

Por último, quiero expresar uno de los límites que me ha acompañado durante toda la elaboración del trabajo. Es el tema de la biblioteca, agradezco a los profesores que hayan colaborado en la aportación de unas referencias bibliográficas aconsejables para la elaboración del trabajo. El problema se presenta cuando en la biblioteca cuentan con varios

ejemplares, pero están todos reservados. Ya de por sí la época de realizar el TFG arrasa con las estanterías llenas de libros, pero se hace más evidente cuando a su vez hay que compartir libros con el resto de alumnos de la facultad. Una de las soluciones podría ser la retirada y reserva de algunos ejemplares para los alumnos de prácticas o disponer de versiones web (pagadas) de los libros. Además de este problema existen otros como la distancia a la que se encuentra. En mi caso, vivo a las afueras de Madrid, cerca de la sierra de Guadarrama, lo que supone una “pérdida de tiempo” de al menos dos horas entre viajes y búsqueda de libros, que se podrían aprovechar en la elaboración del trabajo. Otro problema es el que se genera al contar con tan poco tiempo de reserva de libros, la facultad dota de dos semanas para consultar un libro, pero la elaboración del TFG requiere que no puedas leer con detenimiento el libro o que se pase el plazo y aun no hayas ojeado la mitad de los libros prestados, por consiguiente, esos libros ya están reservados por otra persona y tienes que esperar a que alguien deje el ejemplar para volver a cogerlo. Todo esto se solucionaría, con la propuesta de mejora anteriormente formulada.

Por otro lado, hablaré sobre las limitaciones que ha presentado escoger el tema de la robótica. Para comenzar debo hacer hincapié en que la robótica es un tema que no domino, lo que implica que mi criterio a la hora de escoger la información más relevante puede verse perjudicado a la hora de presentar el trabajo.

Como ya se dijo en la introducción, la robótica es un campo está experimentando muchos avances, no es así el caso de la robótica educativa, entendiéndose esta como la aplicación de la robótica en todas las materias que se imparten en un centro educativo, en educación infantil. Como se ha podido comprobar en la propuesta práctica, algunas de las actividades si contaban con un robot específico para esa materia y, además, el robot estaba diseñado específicamente para ayudar al niño. En otras actividades se ha procurado adaptar al máximo posible el robot a la actividad, provocando en alguna ocasión que se viese forzada esa supuesta situación. Esta es una de las grandes limitaciones con las que me he encontrado, no hay robótica educativa centrada en el niño. La mayoría de las investigaciones se centran en ayudar a cirujanos, astronautas, el ejército o simplemente crear robots cada vez más parecidos al ser humano, pero no hay robótica suficiente centrada en ser una herramienta de apoyo en un aula. Considerando que la tecnología cada vez forma más parte de nuestra vida y viendo que cada vez son más pequeños los niños que manejan una Tablet o un móvil con soltura, veo conveniente crear una rama especializada en educación. Otro de los inconvenientes con los que me he topado en la realización de este trabajo ha sido que la poca robótica que está diseñada para niños se centre en niños con problemas. Que esto no lleve a un error, considero que si una máquina puede ayudar a una persona, el proyecto de esa máquina debe llevarse a cabo, me refiero al hecho de que como hemos visto, Nao es un robot

que se emplea para niños con Síndrome del Espectro Autista o para mejorar la motricidad en niños con algún tipo de déficit motor, pero, ¿cómo puede ayudar Nao a desarrollar todo el potencial que tiene un niño de desarrollo estándar?, lo que se pretendía en parte con este proyecto era abarcar esta cuestión, pero debido por un lado a que mucha de la información recopilada trataba el tema desde una perspectiva ingeniera, la terminología y el desarrollo conducían a una incomprensión del tema y por otro lado la poca información que se encuentra sobre esos robots que se introducen en el aula, apenas pocas noticias y *marketing* para que el centro adquiriera uno de sus productos.

Todo ello ha contribuido a que la propuesta práctica quede muy pobre respecto a las expectativas que me planteaba al embarcarme en este proyecto. A parte de los pocos robots que he podido comprobar que son factibles en el campo de la educación. Debo recomendar el visionado de videos del robot I-cub, este proyecto está centrado en un robot cuya edad mental es de tres años, y gracias a su inteligencia artificial, puede ir adquiriendo conocimientos. En muchos aspectos es interesante porque se podría seguir analizando cómo funciona el cerebro de un niño cuando juega, cuando se enfada o cuando realiza un trabajo, así como ofrecer una réplica al niño que trabaje con él en el aula.

#### **4.2. Viabilidad del proyecto**

Atendiendo a lo expuesto a lo largo de la propuesta práctica como en la parte de las limitaciones y bajo mi poco criterio acerca de la robótica, debo ser reticente a la hora de afirmar que este proyecto pudiese llevarse a cabo, puesto que, en primer lugar, como ya se ha afirmado existen pocos modelos robóticos adecuados a la educación infantil y por la inversión que supone que el centro disponga de un único ejemplar. Además, es un tema que se trata en muy pocos centros lo que supone otra limitación para comprobar su viabilidad.

En el hipotético caso de que este proyecto pudiese llevarse a cabo, esperarí o me pondría en contacto con los robotistas, personas que diseñan, construyen y programan robots, para el diseño de un robot que de verdad pudiese introducirse en el aula sin ningún tipo de problema. Para ello pondría en contacto a grandes expertos en diversas materias educativas, mostrando al robotista poco a poco el desarrollo de un niño, para que él, junto a su equipo, fuesen desarrollando los diversos apartados. Para ello se tendrían en cuenta asignaturas de la carrera como psicología del desarrollo, pensamiento lógico-matemático y su didáctica, desarrollo psicomotor, incluso trastornos y dificultades del aprendizaje en la Infancia, pues también querríamos que el diseño de ese robot tuviese en cuenta las individualidades de cada niño.

Se trata de un proyecto muy ambicioso y que requeriría mucho tiempo y esfuerzo, pero considerando los avances de la tecnología, es probable que, en unos años, los centros y las casas cuenten con máquinas inteligentes.

#### 4.3. Aportación personal

En cuanto a la aportación que ha supuesto la realización de este trabajo al ámbito personal, por un lado, debo decir en parte he cumplido los objetivos que me marqué al comienzo de la realización del trabajo. He podido conocer el campo de la robótica, un tema que a decir verdad me llama la atención, aunque con ciertos inconvenientes, pues al igual que otros autores, pienso que el tener una máquina, nos hace depender mucho de ella; si las personas estamos conectadas y localizables veinticuatro horas mediante un teléfono móvil, no me cuesta mucho imaginar lo que haríamos con un robot. Otro de los objetivos que me planteaba era saber si un robot podía enseñar a un niño. Este objetivo lo he visto poco desarrollado puesto que como se ha dicho en varias ocasiones a lo largo del trabajo, no hay robótica desarrollada, aun así, me hace reflexionar sobre cómo debería ser ese robot “ideal” para emplearlo en la enseñanza como un recurso más.

Este trabajo también me ha ayudado a conocer muchos de los proyectos que se han llevado a cabo con robótica tanto para niños con un desarrollo estándar como aquello que tienen un problema en su desarrollo. Lo que más me ha sorprendido en este aspecto es la facilidad con la que los niños autistas se relacionan con robots.

En general el tema me ha ayudado a conocer un tema que solo había visto a través de la ciencia ficción, el darme cuenta de que es una realidad cada vez más palpable, me hizo plantearme la necesidad de contar con una de estas máquinas en el aula, aunque visto el desarrollo de las actividades, aún quedan unos años hasta que sea factible.

#### 4.4. Vinculación del tema elegido con las competencias del Grado

Viene del apartado 1.2.

TABLA Nº 18: VINCULACIÓN DEL TEMA CON LAS COMPETENCIAS DEL GRADO			
Competencias generales del Grado:	Lugar del TFG: epígrafe	Referencias-Fuentes	
		Primarias	Secundarias
CG1. Comprender el proceso evolutivo en el desarrollo biológico y psicológico en la etapa de 0 a 6 años	Aguirre, Bigas & Correig, Conde, & Viciana, Fons, Marchesi, Papalia: <b>propuesta de actividades</b> Gardner: <b>concepto de inteligencia artificial</b>	Aguirre: 34,35,36,51; Bigas & Correig: 59; Conde, & Viciana:52; Fons:59; Marchesi:59,60; Papalia: 49, 51, 53, 56, 58; Gardner:9	

TABLA Nº 18: VINCULACIÓN DEL TEMA CON LAS COMPETENCIAS DEL GRADO			
Competencias generales del Grado:	Lugar del TFG: epígrafe	Referencias-Fuentes	
		Primarias	Secundarias
CG2. Comprender los procesos de aprendizaje relativos al periodo 0-6 años.	Akoschky, Álvarez, Basil, Benavides, Bowen, Bigas & Correig, Conde y Vicianá, Council, Delval, Eisner, Fernández Manzanal, Fons, Huete & Morales, Marchesi, Miralles & Molina, Papalia: <b>propuesta de actividades</b> Gardner: <b>concepto de inteligencia artificial</b>	Akoschky:68; Álvarez:46; Benavides:49; Bigas & Correig:59; Bowen:45,46; Conde y Vicianá:52; Council:45,46; Delval:66; Eisner:56; Fernández Manzanal:65; Fons:59; Huete & Morales:46; Marchesi:59,60; Miralles & Molina:63; Papalia: 49, 51, 53, 56, 58; Gardner:9	Basil: 56
CG3. Comprender las dificultades de aprendizaje y los trastornos de desarrollo en los estudiantes de esta etapa para desarrollar estrategias educativas adecuadas a cada una de ellas.	ASZA, Marchesi: <b>propuesta de actividad 5</b> Basil: <b>propuesta de actividad 4</b> Cruz & Salazar: <b>aplicaciones en el autismo</b> Felipe Dueñas: <b>cirugía robótica</b> González González: <b>propuesta de actividad 7</b> Orjales: <b>propuesta de actividad 8</b> Rivière: <b>propuesta de actividad 6</b> Torres: <b>aplicaciones en deficiencias motoras</b>	ASZA:60; Cruz & Salazar: 25, 26, 27, 28, 29, 30; González González:66; Marchesi:59,60; Orjales:68; Rivière:63; Torres: 30, 31, 32; Felipe Dueñas:32, 33,34	Basil:56
CG4. Analizar la importancia de los factores sociales y familiares, y su incidencia en los procesos educativos.	Méndez: <b>propuesta de actividad 1</b> Moreno: <b>Concepto y dimensión educativa de los centros de interés</b>	Méndez: 45,62; Moreno: 37, 38, 39, 40	
CG5. Comprender la acción tutorial y la orientación en el marco educativo, en relación con los estudiantes y los contextos de desarrollo.	Méndez: <b>propuesta de actividad 1</b>	Méndez: 45,62	

TABLA Nº 18: VINCULACIÓN DEL TEMA CON LAS COMPETENCIAS DEL GRADO			
Competencias generales del Grado:	Lugar del TFG: epígrafe	Referencias-Fuentes	
		Primarias	Secundarias
CG6. Comprender la importancia de los aspectos relacionados con la salud en esta etapa, los principios, los trastornos de hábitos y comportamientos no saludables, y sus consecuencias para intervenir o colaborar.			
CG7. Comprender la necesidad de organizar y estructurar los espacios escolares (aulas, espacios de ocio, servicios, etc.), los materiales y los horarios de acuerdo a las características de los estudiantes de esta etapa.	Aucouturier: <b>propuesta de actividad 3.</b> Laguía y Vidal: <b>propuesta de actividad 2</b>	Aucouturier:53; Laguía y Vidal: 50	
CG8. Diseñar, planificar y evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el marco de la escuela como organización educativa, con la flexibilidad exigida en esta etapa.	Mir: <b>evaluación</b> Ruiz: <b>tabla evaluación psicomotricidad</b>	Mir:69; Ruiz:72	
CG9. Conocer y aplicar técnicas para la recogida de información a través de la observación o de otro tipo de estrategias para la mejora de la práctica escolar impulsando la innovación.	Mir: evaluación Ruiz: <b>tabla evaluación psicomotricidad</b>	Mir:69; Ruiz:72	
CG10. Comprender la metodología del análisis de campo, las estrategias de recogida de información, las técnicas de análisis, la interpretación de resultados e informes y la toma de decisiones.	Bravo & Forero: <b>la robótica como recurso del aprendizaje</b> Cruz & Salazar: <b>aplicaciones en el autismo</b> Elguea, Lahoz-Beltrá: <b>concepto e historia de la inteligencia artificial</b> Felipe, Romero, Ruiz-Velasco: <b>concepto e historia de la robótica</b> Pereira: <b>robótica como recurso de aprendizaje</b> Siraj-Blatchford, Vivens: <b>proyectos robóticos</b> Torres: <b>aplicaciones en deficiencias motoras</b>	Bravo & Forero: 21,22, 23, 24, Cruz & Salazar: 25, 26, 27, 28, 29, 30; Elguea:9,13; Lahoz-Beltrá:13,14; Felipe:8; Romero: 8, 11, 12, 13, 15, 52; Ruiz-Velasco: 8,9,10,12, 22	
CG11. Conocer los fundamentos, principios, características y legislación relativa a la Educación Infantil en	Moreno, Pozo: <b>Concepto y dimensión educativa de los centros de interés</b>	Moreno: 37,38,39,40; Pozo:37,40	

TABLA Nº 18: VINCULACIÓN DEL TEMA CON LAS COMPETENCIAS DEL GRADO			
Competencias generales del Grado:	Lugar del TFG: epígrafe	Referencias-Fuentes	
		Primarias	Secundarias
el sistema educativo español e internacional.			
CG12. Comprender los documentos de planificación institucional, su estructura, características y proceso de elaboración.	Moreno, Pozo: <b>Concepto y dimensión educativa de los centros de interés</b>	Moreno: 37,38,39,40; Pozo: 37,40	
CG13. 1. Diseñar estrategias didácticas adecuadas a la naturaleza del ámbito científico concreto, partiendo del currículo de Infantil, para el área de las Ciencias Experimentales.	Delval, Fernández Manzanal: <b>propuesta de actividad 7</b>	Delval:66; Fernández Manzanal:65	
CG13. 2. Diseñar estrategias didácticas adecuadas a la naturaleza del ámbito científico concreto, partiendo del currículo de Infantil, para el área de las Ciencias Sociales	Miralles & Molina: <b>propuesta de actividad 6</b>	Miralles & Molina:63	
CG13. 3. Diseñar estrategias didácticas adecuadas a la naturaleza del ámbito científico concreto, partiendo del currículo de Infantil, para el área de las Matemáticas	Ruiz Higuera: <b>propuesta de actividad 2</b>	Ruiz Higuera:48	
CG13. 4. Diseñar estrategias didácticas adecuadas a la naturaleza del ámbito científico concreto, partiendo del currículo de Infantil, para el área de la Lengua y Literatura	Álvarez, Bowen, Council, Huete & Morales: <b>propuesta de actividad 1</b> Bigas & Correig, Fons, Martínez Urbano: <b>propuesta de actividad 5</b>	Álvarez:46; Bowen:45,46; Council:45,46, Huete & Morales:46; Bigas & Correig:59, Fons:58,59; Martínez Urbano:58	
CG13. 5. Diseñar estrategias didácticas adecuadas a la naturaleza del ámbito científico concreto, partiendo del currículo de Infantil, para el área Musical	Akoschky: <b>propuesta de actividad 8.</b>	Akoschky: 68	
CG13. 6. Diseñar estrategias didácticas adecuadas a la naturaleza del ámbito científico concreto, partiendo del currículo de Infantil, para el área Plástica y Visual	Eisner: <b>propuesta de actividad 4</b>	Eisner:56	



TABLA Nº 18: VINCULACIÓN DEL TEMA CON LAS COMPETENCIAS DEL GRADO			
Competencias generales del Grado:	Lugar del TFG: epígrafe	Referencias-Fuentes	
		Primarias	Secundarias
CG13. 7. Diseñar estrategias didácticas adecuadas a la naturaleza del ámbito científico concreto, partiendo del currículo de Infantil, para el área de Educación Física	Aguirre: <b>actividades/sesiones y propuesta de actividad 3</b> Aucouturier, Aznar, Conde y Viciana: <b>propuesta de actividad 3.</b>	Aguirre: 34, 35, 36, 51; Aucouturier:53; Aznar: 51 Conde y Viciana: 52	.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre, J. (2005). *La aventura del movimiento: el desarrollo psicomotor de 0 a 6 años*. Pamplona: Universidad pública de Navarra.

Akoschky, J., Alsina, P., Díaz, M., & Giráldez, A. (2008). ¿Por qué es importante la música en la etapa 0-6? En J. Akoschky, P. Alsina, M. Díaz, & A. Giráldez, *La música en la escuela infantil (0-6)* (págs. 13-36). Barcelona : Graó.

Álvarez , M. V. (01 de Noviembre de 2010). *El inglés mejor a edades tempranas*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3391524>

ASZA. (Junio de 2010). *Estrategias, Recursos y Conocimientos para poner en práctica con alumnos sordos y/o con discapacidad auditiva*. Obtenido de [http://sid.usal.es/idsocs/F8/FDO25200/Guia\\_Orientativa\\_para\\_profesores.pdf](http://sid.usal.es/idsocs/F8/FDO25200/Guia_Orientativa_para_profesores.pdf)

Aucouturier, B. (2004). La práctica psicomotriz (PPA) educativa y preventiva. En B. Aucouturier, *Los fantasmas de acción y la práctica psicomotriz* (págs. 166-168). Barcelona: Graó.

Aznar, P., Morte, J. L., Serrano, R., & Torralba, J. (2007). *La educación física en la Educación Infantil de 3 a 6 años*. Zaragoza: Publicaciones INDE.

B.Q. (14 de 10 de 2015). *Mi Bq y yo*. Recuperado el 4 de 09 de 2016, de Zowi, el robot educativo: [http://www.mibqyyo.com/actualidad/2015/10/14/zowi-el-robot-educativo/#/vanilla/discussion/embed/?vanilla\\_discussion\\_id=0](http://www.mibqyyo.com/actualidad/2015/10/14/zowi-el-robot-educativo/#/vanilla/discussion/embed/?vanilla_discussion_id=0)

Basil, C. (2012). Los alumnos con parálisis cerebral y otras alteraciones motrices. En Á. Marchesi, C. Coll, & J. Palacios, *Trastornos del desarrollo y necesidades educativas especiales* (págs. 303-329). Madrid: Alianza Editorial.

Benavides, M., Maz, A., Castro, E., & Blanco, R. (2004). *La educación de los niños con talento en Iberoamérica*. Chile: Editorial Trineo S.A.

- Bigas, M., & Correig, M. (2001). *Didáctica de la lengua en la educación infantil*. Madrid: Síntesis.
- Bowen, T. (s.f.). *One stop English: Number one for English language teachers*. Recuperado el 04 de Junio de 2016, de Teaching approaches: total physical response: <http://www.onestopenglish.com/methodology/methodology/teaching-approaches/teaching-approaches-total-physical-response/146503.article>
- BQ. (2016). *Zowi. El robot de clan*. Obtenido de [http://zowi.bq.com/?gclid=CMzSz9\\_WtM0CFUwq0wod3sMNgg](http://zowi.bq.com/?gclid=CMzSz9_WtM0CFUwq0wod3sMNgg)
- Bravo, F. Á., & Forero, A. (2012). La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(2), 120-136. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/2010/201024390007.pdf>
- Breazeal, C. (17 de 07 de 2014). Obtenido de JIBO: El robot familiar más sofisticado del mundo: <https://www.fayerwayer.com/2014/07/jibo-el-robot-familiar-mas-sofisticado-del-mundo/>
- Conde, J. L., & Viciano, V. (2001). *Fundamentos para el desarrollo de la motricidad en edades tempranas*. Málaga: Aljibe.
- Council, B. (2004). Recuperado el 04 de Junio de 2016, de Total physical response - TPR: <https://www.teachingenglish.org.uk/article/total-physical-response-tpr>
- Cruz, J. C., & Salazar, Y. A. (22 de Julio de 2014). *Aplicación robótica para realizar terapias en niños con autismo*. Recuperado el 09 de Abril de 2016, de <http://www.laccei.org/LACCEI2014-Guayaquil/RefereedPapers/RP026.pdf>
- Delval, J. (2013). *El aprendizaje y la enseñanza de las ciencias experimentales y sociales*. México: Siglo XXI Editores.
- Educagames. (25 de 04 de 2016). *Monster numbers*. Obtenido de <http://monsternumbers.net/play-monster-numbers/>
- Eisner, E. (2002). *El arte y la creación de la mente: el papel de las artes visuales en la transformación de la conciencia*. Barcelona: Paidós. Arte y educación.
- Elguea, J. (1987). *Inteligencia artificial y psicología: la concepción contemporánea de la mente humana*. Recuperado el 14 de abril de 2016, de [http://biblioteca.itam.mx/estudios/estudio/estudio10/sec\\_13.html](http://biblioteca.itam.mx/estudios/estudio/estudio10/sec_13.html)
- F. C., J. M., B. M., A. W., T. R., & G. C. (22 de 11 de 2004). *stellarium*. Obtenido de <http://www.stellarium.org/es/>

- Felipe Dueñas, O., Rico, H., & Beltrán, J. J. (2008). *Telemedicina y cirugía robótica en ginecología*. Obtenido de <http://www.medigraphic.com/pdfs/ginobs/mex/gom-2008/gom083e.pdf>
- Felipe, J. d. (12 de marzo de 2016). *URFE: Instituto Universitario de Robótica Física y Tecnología*. Obtenido de <http://robothumano.galeon.com/productos774285.html>
- Fernández Manzanal, R., & Bravo, M. (2015). *Las ciencias de la naturaleza en la Educación Infantil. El ensayo, la sorpresa y los experimentos se asoman a las aulas*. Madrid: Pirámide.
- Fons, M. (2004). *Leer y escribir para vivir*. Barcelona : Graó.
- G. W., S. D., & Travis. (s.f.).
- Gardner, H. (2005). La teoría de las Inteligencias Múltiples. Inteligencias Múltiples veinte años después. *Revista de Psicología y Educación*, 1(1), 17-34.
- González González, E., & González Román, M. D. (2002). Síndrome de Down: aspectos evolutivos y psicoeducativos. En E. González, T. Andrés, M. Arrillaga, C. Barrigüete, J. A. Bueno, C. Castanedo, . . . L. F. Vílchez, *Necesidades Educativas Especiales. Intervención psicoeducativa* (págs. 105-124). Madrid: CCS.
- Huete, C., & Morales, V. (2003). *Enseñanza-Aprendizaje de las lenguas extranjeras en edades tempranas*. Murcia: Servicio de Publicaciones y Estadística .
- JUGUETRÓNICA. (25 de 09 de 2016). *JUGUETRÓNICA, juguetes del futuro, hoy*. Obtenido de <https://www.juguetronica.com/robot-nao>
- LADO. (7 de 09 de 2016). *Método Digital para Bloques Lógicos*. Obtenido de <https://lado.es/products/metodo-digital-bloques-logicos>
- Laguía, M. J., & Vidal, C. (2008). *Rincones de actividad en la escuela infantil (0-6 años)*. Barcelona: Graó.
- Lahoz-Beltrá, R. (2004). *Bioinformática: Simulación, vida artificial e inteligencia artificial*. Madrid: Díaz de Santos.
- Larrey, G., López Baena, G., López García, M., & Mozos, A. (2013). *Desarrollo cognitivo y motor*. Madrid: McGraw Hill.
- Marchesi, Á. (2012). Desarrollo y educación de los niños sordos. En Á. Marchesi, C. Coll, & J. Palacios, *Desarrollo psicológico y educación. Trastornos del desarrollo y necesidades educativas especiales* (Vol. 3, págs. 241-271). Madrid: Alianza Editorial.

- Martínez Urbano, N. (2011). El cuento como instrumento educativo. *Revista digital: innovación y experiencias educativas*, 1-8.
- Méndez, L., Ruiz Llorente, J. M., Rodríguez Fernández, E., & Rebaque, M. (2002). *La tutoría en Educación Infantil*. Bilbao: CISSPRAXIS.
- Mir, V., Gómez Masdevall, M. T., Carrerasa, L., Valentí, M., & Nadal, A. (2005). La evaluación y la postevaluación. En V. Mir, M. T. Gómez Masdevall, L. Carrerasa, M. Valentí, & A. Nadal, *Evaluación y postevaluación en Educación Infantil* (págs. 15-19). Madrid: Narcea.
- Miralles, P., & Molina, S. (2011). Didáctica de las Ciencias Sociales para el área de conocimiento del entorno. En M. P. Rivero, *Didáctica de las Ciencias Sociales para Educación Infantil* (págs. 89-110). Zaragoza: Mira Editores.
- Moreno, P. L. (2010). El método Decroly. En C. Sanchidrián, & J. Ruiz Berrio, *Historia y perspectiva actual de la educación infantil* (págs. 225-244). Barcelona: Graó.
- Motor, H. (2010). Recuperado el 26 de 7 de 2016, de <https://www.honda.mx/asimo/>
- Orjales, I. (2005). Déficit de Atención con Hiperactividad: diagnóstico e intervención. En E. González, T. d. Andrés, M. Arrillaga, C. Barrigüete, J. A. Bueno, C. Castanedo, . . . L. Vílchez, *Necesidades Educativas Especiales. Intervención psicoeducativa* (págs. 403-436). Madrid: CCS.
- Papalia, D. E. (2009). *Psicología del desarrollo: de la infancia a la adolescencia*. México: McGraw Hill.
- Pardo, L. (21 de 01 de 2017). Neoteco. Obtenido de <http://www.neoteo.com/tag/exoesqueleto/>
- Pereira, G., Ierache, J., Mazza, N., Iribarren, J., Meda, R., Ávila, D., . . . Fasce, S. (12 de Junio de 2014). *Robótica en el Contexto de las Tecnologías de la Educación*. Recuperado el 04 de Abril de 2016, de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/38679/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/38679/Documento_completo.pdf?sequence=1)
- Pozo, M. d. (2007). Desde L'Ermitage a la Escuela Rural Española: introducción, difusión y apropiación de los «centros de interés» decrolyanos (1907-1936). *Revista de Educación*, 143-166. Recuperado el 2016 de Abril de 07, de [http://www.revistaeducacion.mepsyd.es/re2007/re2007\\_07.pdf](http://www.revistaeducacion.mepsyd.es/re2007/re2007_07.pdf)
- Rivière, Á. (2012). El autismo y los trastornos generalizados del desarrollo. En Á. Marchesi, C. Coll, & J. Palacios, *Trastornos del desarrollo y necesidades educativas especiales* (págs. 329-361). Madrid: Alianza Editorial.

- Romero, M. (2012). Robótica: entra en el mundo de la inteligencia artificial. *Conectados, la revista*, 3-13.
- Ruiz Higuera, L. (2007). Aprendizaje y matemáticas. La construcción del conocimiento matemático en la Escuela Infantil. En M. d. Chamorro, *Didáctica de las Matemáticas* (págs. 1-38). Madrid: PEARSON. Prentice Hall.
- Ruiz, G. (s.f.). La evaluación de la educación física infantil. *Dpto de Expresión Musical y Corporal*. Madrid, España: Facultad de Educación Universidad Complutense de Madrid.
- Ruiz-Velasco, E. (2007). *Educatrónica. Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. Madrid: Díaz de Santos.
- Sablan, Q. (s.f.). *Robot Center*. Obtenido de Humanoid Robot HRP-4: <http://www.robotcenter.co.uk/products/humanoid-robot-hrp-4>
- Siraj-Blatchford, J. (2005). *Nuevas tecnologías para la educación infantil y primaria*. Madrid: Morata.
- Technology, K. I. (2010). *Robotics Today*. Recuperado el 5 de 03 de 2017, de <http://www.roboticstoday.com/robots/engkey>
- Torres, B. C., Pacheco, C. E., & Bahena, E. (2013). Análisis de la espasticidad, el arco de movimiento y el control de cadera y rodilla en niños con parálisis cerebral después del uso de ortesis robótica. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 54-62. Recuperado el 02 de Mayo de 2016, de <http://www.medigraphic.com/pdfs/fisica/mf-2013/mf132d.pdf>
- toyrobotsdroidsrones. (13 de 03 de 2016). *UBTECH Alpha 1S Intelligent Humanoid Robot Review*. Obtenido de <http://toyrobotsdroidsrones.com/types/robots/toy-robots/ubtech-alpha-1s-intelligent-humanoid-robot/>
- Vivens, V. (s.f.). *Robots educativos para mentes curiosas*. Obtenido de <http://www.vicensvives.com/robots-educativos/>
- Weinberg, G., S. D., & Travis. (2006). *Robotics Today*. Recuperado el 4 de 9 de 2016, de <http://www.roboticstoday.com/robots/haile-description>.

## 6. INDICES

### 6.1. Índice de tablas y figuras

TABLA Nº 1: COMPETENCIAS E INTELIGENCIAS DESARROLLADAS .....	18
TABLA Nº 2 : ASPECTOS DE ANÁLISIS PREVIOS A LA TERAPIA.....	27

TABLA Nº 3: RESULTADOS DE LAS TERAPIAS .....	28
TABLA Nº 4: COMPETENCIAS A DESARROLLAR POR EL NIÑO .....	39
TABLA Nº 5: OBJETIVOS Y CONTENIDOS DESARROLLADOS. ....	40
TABLA Nº 6: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 1: DIVERSIDAD CULTURAL .....	44
TABLA Nº 7: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 2: ALTAS CAPACIDADES .....	48
TABLA Nº 8: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 3: PROTESIS ROBÓTICAS.....	51
TABLA Nº 9: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 4: PARÁLISIS CEREBRAL .....	55
TABLA Nº 10: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 5: DÉFICIT AUDITIVO .....	57
TABLA Nº 11: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 6: TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA .	61
TABLA Nº 12: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 7: SINDROME DOWN .....	65
TABLA Nº 13: PROPUESTA DE ACTIVIDAD 8: TDAH.....	67
TABLA Nº 14: REGISTRO DIARIO DEL PROCESO .....	70
TABLA Nº 15: PROCESO DE APRENDIZAJE DE LOS NIÑOS DEL CENTRO DE INTERÉS	71
TABLA Nº 16: PROCESO DE APRENDIZAJE DE LOS NIÑOS EN PSICOMOTRICIDAD .....	71
TABLA Nº 17: PROCESO DE APRENDIZAJE DE LOS NIÑOS EN INGLÉS .....	72
TABLA Nº 18: VINCULACIÓN DEL TEMA CON LAS COMPETENCIAS DEL GRADO .....	77
 FIGURA Nº 1: CONTEXTO DE LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES.....	20
FIGURA Nº 2: RESULTADO SESIONES TERAPIA “LABERINTO” .....	29
FIGURA Nº 3: RESULTADO SESIONES TERAPIA “SELECCIÓN DE COLOR” .....	29
FIGURA Nº 4: RESULTADO SESIONES TERAPIA “FIGURAS GEOMÉTRICAS” .....	29

## Índice analítico

### A

ambientes de aprendizaje ..... 24  
 aprendizaje.. 5, 6, 7, 13, 15, 16, 17, 19, 21,  
 22, 24, 27, 28, 35, 38, 39, 42, 43, 45,  
 46, 48, 49, 51, 55, 58, 59, 63, 65, 66,  
 68, 69, 70, 76  
 Aprendizaje significativo ..... 42  
 artificial.. 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 65, 66,  
 76  
 Asimo ..... 53, 54, 58, 60, 61, 96  
 autismo ..... 6, 25, 26, 30, 63, 97

### C

capacidades 10, 11, 17, 43, 49, 50, 56, 58,  
 65  
 Centro de interés ..... 5, 36, 70  
 cerebro ..... 9, 13, 14, 30, 46, 52, 76  
 competencias..... 5, 6, 7, 18, 21, 38, 62, 64  
 Cruz..... 1, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 78, 79

### D

diseñar ..... 11, 14, 15, 24  
 diversidad ..... 5, 42, 45, 46, 47, 63

**E**

educación 5, 15, 16, 19, 37, 39, 56, 60, 62,  
68, 73, 75, 76

enseñanza...21, 24, 37, 38, 39, 41, 42, 43,  
46, 49, 63, 69, 70, 77

**G**

globalización ..... 37, 38, 40

**H**

habilidades ....7, 10, 11, 13, 22, 26, 34, 42,  
46, 51, 52, 63

Haile..... 68, 69

humano .5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 38, 39,  
61, 69, 75

**I**

inteligencia ..6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 53, 56,  
66, 68, 76

**J**

Jibo ..... 58, 60

**K**

kits de robótica ..... 22

**L**

lenguaje de la programación ..... 6, 14

**M**

máquina .....9, 11, 12, 13, 14, 75

máquinas.....9, 10, 11, 12, 13, 15, 77

**N**

Nao .....53, 64, 68, 69, 75, 97

necesidades 15, 36, 38, 41, 42, 43, 45, 56,  
62, 63, 69

niños 4, 5, 6, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 25, 26,  
27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 38, 39,

Índice de autoridades

41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51,  
52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61,  
62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 73, 75

**P**

parálisis cerebral.....30, 31, 56

plataformas robóticas.....25, 30

proyecto.. 9, 15, 16, 17, 23, 25, 26, 27, 30,  
73, 75, 76, 77

**R**

red neuronal.....13, 14

redes neuronales .....13, 14

robot ... 4, 5, 7, 8, 9, 12, 14, 19, 20, 21, 25,  
26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 47, 50,  
54, 57, 58, 60, 61, 66, 67, 69, 75, 76,  
96, 97

robótica... 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 19, 20,  
21, 22, 23, 25, 31, 32, 33, 34, 36, 44,  
47, 50, 53, 54, 57, 60, 61, 64, 66, 67,  
68, 69, 75, 76, 79

robótico.....12, 34, 66

robots.. 6, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20,  
21, 23, 25, 26, 33, 47, 50, 54, 57, 60,  
64, 75, 76

**S**

Síndrome de Down .....66, 67

**T**

tecnología ... 13, 15, 17, 18, 19, 23, 32, 33,  
34, 50, 65, 73, 75, 77

terapia.....26, 27, 28, 29, 97

**Z**

Zarco ..... 52

Zowi.....19, 67

**A**

Acuña.....	21, 23, 24
Aguirre .....	34, 35, 36, 51
Akoschky.....	68
Aliane .....	21
Alsina .....	68
Álvarez .....	46
Aranda .....	63
Arnheim.....	56
Arrieta .....	58
Asher.....	45
ASZA.....	60
Attwood .....	26
Aucouturier.....	53
Aznar.....	51

**B**

Bahena.....	30, 31, 32
Baker.....	26
Ballesteros .....	38
Barraquer .....	56
Basil .....	56
Beltrán.....	32, 33, 34
Benavides .....	49
Besse .....	37
Bigas .....	59
Bjorklund .....	53
Blanco .....	49
Boon.....	37, 39
Bowen .....	45, 46
Braine.....	59
Bravo.....	21, 22, 23, 24, 65, 79
Brousseau .....	48
Bruce.....	49

**C**

Cabanyes .....	68
----------------	----

Capek .....	8
Carrerasa.....	69
Castelló.....	49
Castro .....	49
Clark .....	49
Comisión europea.....	15
Conde .....	52
Corominas .....	56
Corpas .....	52
Correig.....	59
Council.....	45, 46
Cousinet .....	37
Cowan .....	13
Cruz.....	1, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 78, 79

**D**

Dautenhahn .....	25
Decreto 17/2008 .....	44
Decroly .....	36, 37, 38, 39, 40
Delprato .....	26
Delval.....	66
Depaepe .....	38
Dewey.....	37, 55
Díaz .....	68

**E**

Eisner .....	56
Elguea .....	9, 13

**F**

Felipe.....	8, 32, 33, 79
Felipe Dueñas.....	32, 33, 34
Fernald .....	58
Fernández Manzanal .....	65
Ferrière .....	37
Fons.....	59
Forero.....	21, 22, 23, 24



**G**

Galeno .....	51
Gallahue.....	52
Gardner.....	9
Gassier.....	52
Gautier .....	66
Genovard .....	49
Giráldez.....	68
Gómez Masdevall.....	69
González González .....	66
González Román.....	66
González-Agàpito.....	40
Gorp .....	38
Guilly .....	49

**H**

Hamaïde .....	38
Hernández.....	23
Hohne .....	58
Huete .....	46, 78, 80

**J**

Jones .....	68
Juszyk .....	58

**K**

Kanner .....	63
Kellogg .....	56
Koegel.....	64
Kovacs .....	35
Kozima .....	26
Kronreif .....	26

**L**

Laguía .....	50
Lahoz-Beltrá.....	13, 14
Le Boulch .....	51
LeGoff .....	26

Lejeune.....	66
López Téllez .....	46
Lorente .....	68
Luzuriaga.....	37

**M**

Mar .....	21
Marchesi .....	59, 60
Marchman.....	58
Martínez Mendoza .....	36
Martínez Urbano .....	58
Matthews .....	56
Maz.....	49
Mc Clenaghan.....	52
McCorduck.....	9
McCulloch .....	13
Méndez .....	45, 62
Mir .....	69
Miralles .....	63, 78, 80
Molina .....	63
Monchamp .....	40
Montessori .....	37
Morales.....	46, 78, 80
Moreno .....	37, 38, 39, 40
Morte .....	51

**N**

Nadal .....	69
-------------	----

**O**

Odorico .....	22
Olley .....	64
Orjales .....	68

**P**

Pacheco.....	30, 31, 32
Papalia.....	49, 51, 53, 56, 58
Pellegrini.....	53

Pereira .....	19, 20
Perfors .....	58
Piaget.....	9, 49
Pitts.....	13
Polaino .....	68
Ponces .....	56
Pozo.....	37, 40

## Q

Quinto Borghi .....	50
---------------------	----

## R

Raine.....	68
Rebaque .....	45, 62
Renan .....	37
Renzulli .....	49
Riccillo.....	8
Rice.....	59
Rico.....	32, 33, 34
Rigal.....	52
Rivera.....	52
Rivière .....	63
Robins.....	26
Rodríguez.....	45, 46, 62
Rodríguez Fernández.....	45, 62
Romero .....	8, 11, 12, 13, 15, 52
Rosenblatt.....	14
Rousseau .....	37
Ruiz.....	72
Ruiz Higuera.....	48
Ruiz LLorente,.....	45, 62
Ruiz-Velasco .....	8, 9, 10, 12, 22

## S

Salazar .....	25, 26, 27, 28, 29, 30
Schaeffer .....	63
Schiever.....	49
Serra.....	52
Serrano.....	51
Sherman .....	26
Simon .....	38
Siraj-Blatchford .....	15, 17
Slobin.....	59
Solé .....	59
Southern .....	49
Stewart .....	17

## T

Toro .....	52
Torralba .....	51
Torras .....	56
Torres .....	30, 31, 32, 78, 79
Trigueros .....	52
Turpin .....	66

## V

Valentí .....	69
Viciano.....	52
Vidal.....	50
Vilarrasa .....	63

## W

Wass.....	63
-----------	----

## Z

Zarco .....	52
-------------	----

## 7. ANEXOS

### 7.1. Anexo 1. Hello, hello, what's your name?

Hello, hello, what's your name?

What's your name? What's your name?

Hello, hello, what's your name?

My name is Peter.

Hello, hello, what's your name?

What's your name? What's your name?

Hello, hello, what's your name?

My name is Sally.

Hello, hello, what's your name?

What's your name? What's your name?

Hello, hello, what's your name?

My name is Pirate Bob

Hello, hello, what's your name?

What's your name? What's your name?

Hello, hello, what's your name?

My name is Marty Moose.

What's your name?

### 7.2. Anexo 2. Old McDonal had a farm

Old MACDONALD had a farm E-I-E-I-O

And on his farm he had a cow E-I-E-I-O

With a moo moo here

And a moo moo there

Here a moo, there a moo

Everywhere a moo moo

Old MacDonald had a farm

E-I-E-I-O

(Repetición estrofa principal) + pig

With a oink oink here

And a oink oink there

Here a oink, there a oink

Everywhere a oink oink

Old MacDonald had a farm E-I-E-I-O

(Repetición estrofa principal) + duck

With a quack quack here

And a quack quack there

Here a quack, there a quack

Everywhere a quack quack

Old MacDonald had a farm E-I-E-I-O

(Repetición estrofa principal) + horse

With a neigh neigh here

And a neigh neigh there

Here a neigh, there a neigh

Everywhere a neigh neigh

Old MacDonald had a farm E-I-E-I-O

(Repetición estrofa principal) + lamb

With a baa baa here

And a baa baa baa

Here a baa, baa a baa

Everywhere a baa baa

Old MacDonald had a farm E-I-E-I-O

### 7.3. Anexo 3. Walking in the jungle

Let's take a walk in the jungle.

Walking in the jungle. Walking in the jungle.

We're not afraid. We're not afraid.

Walking in the jungle. Walking in the jungle.

We're not afraid. We're not afraid.

One step. Two steps. Three steps forward.

One step. Two steps. Three steps back.

## Stop. Listen. What's that?

It's a frog!

We're not afraid!

Let's jump.

Jumping in the jungle. Jumping in the  
jungle. We're not afraid. We're not afraid.

Jumping in the jungle. Jumping in the  
jungle. We're not afraid. We're not afraid.

One step. Two steps. Three steps forward.

One step. Two steps. Three steps back.

## Stop. Listen. What's that?

It's a toucan!

We're not afraid!

Let's stomp.

Stomping in the jungle. Stomping in the  
jungle. We're not afraid. We're not afraid.

Stomping in the jungle. Stomping in the  
jungle. We're not afraid. We're not afraid.

One step. Two steps. Three steps forward.

One step. Two steps. Three steps back.

## Stop. Listen. What's that?

It's a monkey!

We're not afraid!

Let's skip.

Skipping in the jungle. Skipping in the  
jungle. We're not afraid. We're not afraid.

Skipping in the jungle. Skipping in the  
jungle. We're not afraid. We're not afraid.

One step. Two steps. Three steps forward.

One step. Two steps. Three steps back.

## Stop. Listen. What's that?

It's a tiger!

RUN!

#### 7.4. Anexo 4. Fotos de la actividad



Enlaces Icube Robot:

- <https://www.youtube.com/watch?v=5-1VcTmJkOk>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ErywPHcvWOY> – Icube learns to play the piano.
- <https://www.youtube.com/watch?v=FOgKbJ-iEhM> - iCub – realiza acciones.

Enlaces robot Asimo:

- [https://www.youtube.com/watch?v=\\_gikykv1dGRQ](https://www.youtube.com/watch?v=_gikykv1dGRQ)
- [https://www.youtube.com/watch?v=A\\_je8cHqxSw](https://www.youtube.com/watch?v=A_je8cHqxSw)
- <https://www.youtube.com/watch?v=EC-M-TTqXXI>

Enlaces robot Ubooly:

- <https://www.youtube.com/watch?v=OgWgJUUs0Hyg>

Enlaces robot NAO

- <https://www.youtube.com/watch?v=wVUDtunr9w0> – Nao bailando thriller.
- <https://www.youtube.com/watch?v=4t1NWH6G1f0> – Robots Nao bailando.
- <https://www.youtube.com/watch?v=PbfgolLctH4> – Nao en terapia problemas motrices
- <https://www.youtube.com/watch?v=bCAvfhrp6JQ> – Noticia sobre Nao
- <https://www.youtube.com/watch?v=15nehf4AvsE> – Nao y el autismo

Enlaces de otros robots

- <https://www.youtube.com/watch?v=YjROrgTwgig>
- <https://www.youtube.com/watch?v=d0ZDtXUfPSU> – Pintar con el movimiento de los ojos.
- <https://www.youtube.com/watch?v=sIMRLsh7iBw>
- [https://www.youtube.com/watch?v=Ju7\\_VQ5\\_GUQ](https://www.youtube.com/watch?v=Ju7_VQ5_GUQ)
- [https://www.youtube.com/watch?v=Dxwb\\_u-SrFY](https://www.youtube.com/watch?v=Dxwb_u-SrFY)
- [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=71&v=oiAAuAludio](https://www.youtube.com/watch?time_continue=71&v=oiAAuAludio) – Información sobre Peper.
- <https://www.youtube.com/watch?v=kjh3FZbv7yA> – robot Mil